Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
County of Sonoma

http://archive.org/details/chimiedesvinsles00unse

PETITE BIBLIOTHÈQUE SCIENTIFIQUE

LA CHIMIE DES VINS

Ouvrage du même auteur

Les théories et les notations de la chimie moderne, avec une introduction par C. Friedel, de l'Institut. 1 vol. in-16 de 330 pages (Bibliothèque scientifique contemporaine). 3 fr. 50

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

Bastide. — Les vins sophistiqués, procédés simples pour reconnaître les sophistications les plus usuelles, coloration artificielle, plâtrage, saliclylage, vinage, mouillage, etc. 1889, 1 volume in-16 de 150 pages, avec fig. (Petite Bibliothèque scientifique). . . . . 2 fr.

Bouant. — Nouveau Dictionnaire de chimie, comprenant les applications aux sciences, aux arts, à l'agriculture et à l'industrie, précédé d'une introduction par L. Troost, membre de l'Institut (Académie des sciences), professeur à la Faculté des sciences de Paris. 1889, 1 vol. gr. in-8 à 2 col. de VIII-1120 pages, avec 650 fig. et 2 pl. dont une coloriée. . . 25 fr.

Cauvet. — Procédés pratiques pour l'essai des farines, caractères, altérations, falsifications, moyens de découvrir les fraudes. 1889, in-18 de 97 pages avec 74 figures. (Petite Bibliothèque scientifique.). . . . . 2 fr.

Cazeneuve (P.). — La coloration des vins, par les couleurs de la houille. Méthodes analytiques et marche systématique pour reconnaître la nature de la coloration. 1886, in-16 de 324 pages avec 1 planche. (Bibliothèque scientifique contemporaine.). . . . . 3 fr. 50

Duclaux (E.). — Le lait, études chimiques et microbiologiques. 1887, in-16 de 336 pages avec figures. (Bibliothèque scientifique contemporaine.). . . . . 3 fr. 50

Engel. — Nouveaux éléments de chimie médicale et de chimie biologique, avec les applications à l'hygiène, à la médecine légale et à la pharmacie. 1888, 3e édition, 1 vol. in-8 de 672 pages, avec 107 figures. . . . . 9 fr.

Gautier (Armand). — La sophistication des vins, méthodes analytiques et procédés pour reconnaître la fraude. Troisième édition. 1884, 1 vol. in-18 jésus de VIII-268 pages, avec 1 planche coloriée contenant 53 tons de vins naturels ou colorés artificiellement. . . . . 4 fr. 50

Guette (Gustave).— La fuchsine. 1882, in-18, 60 p. . 1 fr. 25

Jungfleisch (E.). — Manipulations de chimie. Guide pour les travaux pratiques de chimie. 1886, 1 vol. gr. in-8, 1240 p., avec 372 figures; cartonné. . . . . 27 fr.

Larbaletrier. — L'alcool, au point de vue chimique, agricole, industriel, hygiénique et fiscal. in-16 de 320 p., avec 50 fig. (Bibliothèque scientifique contemporaine.). . . . 3 fr. 50

Lefort (Jules). — Traité de chimie hydrologique, comprenant des notions générales d'hydrologie et l'analyse chimique des eaux douces et des eaux minérales. 1873, 1 vol. in-8, de 798 pages, avec 50 fig. et 1 pl. chromolithographiée. 12 fr.

Wurtz.— Des vins fuchsinés. 1877, in-8, 30 pages. . 1 fr. 25

TOURS. — IMPRIMERIE E. ARRAULT ET Cie.

LA

CHIMIE DES VINS

LES VINS NATURELS

LES VINS MANIPULÉS ET FALSIFIÉS

PAR

ANTOINE DE SAPORTA

Avec figures intercalées dans le texte

PARIS

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

RUE HAUTEFEUILLE, 19, PRÈS DU BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1889

Tous droits réservés

LA CHIMIE DES VINS

PREMIÈRE PARTIE

LES VINS NATURELS

Témoins d'une évolution assez singulière et malheureusement trop curieuse, les consommateurs de boissons fermentées, surtout ceux des grandes villes, assistent comme spectateurs intéressés à une lutte qui se poursuit entre la chimie synthétique et la chimie analytique. Depuis bien des siècles déjà, guidés par le seul instinct de la fraude, les sophistiqueurs savaient très bien dissimuler avec leurs drogues les défauts de leurs vins ; mais ce n'est que depuis peu de temps que leurs successeurs ont appris la chimie et se sont mis à corriger scientifiquement l'œuvre imparfaite de la nature, pour leur plus grand profit personnel et au détriment de leurs clients. Ils n'ont eu qu'à puiser dans l'immense collection de composés de

toute sorte que la science moderne a mis au jour. En présence de cette véritable marée montante de procédés fort peu scrupuleux, la tâche des experts analyseurs, auxquels les tribunaux ou les acheteurs soupçonneux confiaient le soin d'examiner les liqueurs suspectes, devenait extrêmement ardue. Ils se sont mis courageusement à l'ouvrage, et à force de se familiariser avec les caractères, la composition, le dosage des vins de toute espèce, ils sont parvenus à dévoiler la plupart des « tours de main » à la mode et à en faire condamner les auteurs ébahis. Du reste, à part un petit nombre d'observations qu'ils tiennent secrètes, et pour cause, les savants qui s'efforcent de dévoiler les falsifications, ou qui s'intéressent aux méthodes d'analyse des vins, opèrent au grand jour et publient leurs recherches afin de vulgariser autant que possible la chimie œnologique, laquelle, plus qu'aucun autre art, a besoin de se transformer et de se perfectionner sans cesse. A ceux de nos lecteurs qui pourraient trouver étrange la divulgation de ces recettes de laboratoire, nous répliquerons que l'œuvre de la nature est à la fois si délicate, si parfaite, si harmonieuse, si complexe, que la main de l'homme

venant la troubler, sciemment ou non, laisse neuf fois sur dix une empreinte indélébile que le chimiste finit toujours par retrouver, pourvu qu'il connaisse à fond les caractères du moût fermenté. Il en résulte qu'avant d'entrer dans le cœur même de notre sujet, un préambule s'impose, aussi long qu'indispensable : l'étude sommaire des vins naturels, et ce seul examen absorbera la première partie de notre travail.

I

COMPOSITION DES VINS

Rien n'est moins simple à expliquer que la constitution chimique d'un vin vieux ou nouveau, bon ou médiocre, récolté à Tours, à Narbonne ou à Alger ; et l'analyse scientifique et raisonnée de cette boisson présente de graves difficultés dont il nous faut donner au moins un léger aperçu.

On plaisante quelquefois certains chimistes, qui semblent travailler uniquement à la continuelle démonstration du fameux principe que « tout est dans tout, » et les railleurs n'ont pas absolument tort, car

l'abus de semblables recherches peut égarer les savants dans un labyrinthe de minuties, tout en leur faisant perdre de vue les grandes lignes des questions scientifiques. Mais, en ce qui concerne les vins purs, le susdit principe est parfaitement exact et mieux qu'exact, puisqu'il conduit à des résultats pratiques et intéressants.

Envisageons d'abord la constitution élémentaire brute. Livrons à un chimiste un verre de vin de Bordeaux ; il pourra en extraire douze corps simples réunis en proportions très inégales ; d'abord trois métalloïdes caractérisant toute substance d'origine organique : oxygène, hydrogène, carbone ; — puis trois métaux jouant un rôle essentiel : potassium, calcium, fer ; — puis encore trois métalloïdes : azote, phosphore et chlore, et enfin trois autres métaux : sodium, magnésium, aluminium, six éléments dont l'importance est bien moindre, sauf peut-être les deux premiers, empruntés, comme le potassium, soit à un engrais quelconque, soit aux éléments fertilisants du sol (1).

(1) Un chimiste théoricien aurait le droit de faire ressortir

De semblables indications sont bien trop sèches et absolues pour présenter quelque intérêt. Abordons sans plus tarder l'examen des résultats fournis par l'analyse « immédiate » qui recherche les principes chimiquement définis, toujours identiques à eux-mêmes et de composition invariable. Nous apprenons que l'eau et l'alcool dominent dans les vins : tout le monde eût pu le dire à notre place. Puis viennent, toujours par ordre pondéral décroissant, la glycérine, les matières colorantes, l'acide tartrique libre ou combiné.

Limitons provisoirement notre énumération, pour faire observer que, si la saveur du cru d'Argenteuil diffère énormément de celle du Château-Margaux, la constitution chimique du premier ne se confond pas avec celle du second des deux vins. Aucun vigneron n'osera soutenir que le vin qu'il décuve chaque automne est constamment semblable à lui-même sous tous les rapports. Enfin on sait qu'un vin gagne, perd ou se modifie en vieillissant ou en voyageant.

le parallélisme frappant qui règne entre les termes de même ordre des deux groupes métalliques que nous venons de mentionner.

Mais toujours les opérations chimiques conduisent à des résultats qui s'harmonisent avec les épreuves de la dégustation. Autre goût, autre composition, et quand les principes restent les mêmes, les doses reconnues fléchissent ou se relèvent. Le vin est loin d'être une association bien définie de composés invariables, comme l'eau de mer ; ce n'est pas même, comme le lait de vache, par exemple, une mixture où l'analyse retrouve presque toujours les mêmes dérivés réunis suivant des rapports assez peu différents et généralement groupés autour d'une moyenne connue.

Lorsque, il y a plusieurs années, nous exposions (1) les propriétés chimiques de l'eau de mer, nous faisions observer que les dosages des chimistes avaient beau être précis, ils n'apprenaient et ne pouvaient apprendre qu'une chose : dans un litre de liquide, il existe tant de grammes de chlore, de brome, d'acide sulfurique, de potassium, de sodium, de calcium. En revanche, disons-nous, il est absolument impossible d'indiquer au juste dans quel rapport ces corps simples ou ces radicaux sont associés entre eux. Mais

(1) *Revue des Deux-Mondes*, 1er déc. 1888.

la difficulté est bien plus sérieuse, si, au lieu d'une sorte d'eau minérale incorruptible dont les principes sont doués de caractères nets, tranchés, violents, on envisage une liqueur comme le vin, variable dans son essence, dérivant d'une transformation chimique lente et perplexe. Dans cette mixture délicate et confuse, véritable microcosme chimique, il semble que la nature ait tenu à faire figurer au moins un représentant de toutes les classes de composés étudiées jusqu'à ce jour. Oui, le chimiste a raison d'affirmer que son analyse lui a fourni certaines proportions d'alcool, de glycérine, d'acide tartrique ou acétique, de potassium ou de crème de tartre, de sucre ou d'extrait sec, mais il aurait tort de soutenir que chacune de ces matières obtenues grâce à l'intervention de la chaleur ou de certains réactifs étrangers au vin préexistait au sein du liquide primitif inaltéré. Au contraire, tout porte à croire que les opérations analytiques provoquent des combinaisons ou des destructions mystérieuses ; et il est d'autant plus difficile de se rendre exactement compte de ces réactions que les unes sont définitives, les autres passagères et réversibles, les unes très lentes, les autres plus rapides.

Enfin, reprenant le parallèle que nous avons déjà invoqué, ajoutons que, si l'analyse spectrale peut aisément révéler aux savants des traces imperceptibles de lithium entraînées par les flots de l'océan, il arrive ordinairement que le manipulateur le plus habile échoue quand il veut isoler et étudier, sans les altérer trop profondément dans leur essence, les principes délicats et multiples auxquels nos meilleurs vins doivent leur couleur, leur odeur et surtout leur délicieuse saveur. Pourtant la dose de ces matières est faible sans être infinitésimale !

Une fois les difficultés de la question bien indiquées, nous aborderons le catalogue des principales substances qu'on peut retirer du vin, lesquelles, noyées dans un fort excès d'eau, se fondent et se marient de façon à fournir une boisson saine et fortifiante dont l'homme peut améliorer la fabrication, mais qu'il n'imitera jamais, même imparfaitement.

Alcool. — L'alcool résulte, comme chacun sait, de la fermentation du sucre de raisin et joue le rôle d'un agent préservateur et antiseptique. La proportion d'alcool que l'alambic permet d'extraire par distilla-

tion d'un vin quelconque est toujours assez forte par rapport à celle des autres matières ; aussi peut-on affirmer, sans crainte de commettre d'erreurs, que la presque totalité de ce corps figurait à l'état libre dans la liqueur primitive. Cependant, il est parfaitement démontré par l'expérience journalière qu'une sorte de lien, difficile à constater chimiquement, mais dont la médecine apprécie les effets, rattache l'alcool aux diverses substances constituant le vin, de manière à modérer la fougueuse action physiologique de ce dérivé (1). De fait, l'ingestion de plusieurs litres d'un vin naturel et pur tirant 10 degrés n'amène souvent aucun désordre grave ou permanent dans la constitution du sujet qui aura absorbé le liquide. Il suffit, pour s'en convaincre, de connaître les habitudes des vignerons du centre et de l'est de la France ; leur santé est excellente, et cependant ces braves gens sont de francs buveurs, dignes de rivaliser avec les héros de Rabelais ; ils suivent à la lettre, sans qu'on le leur ait jamais enseigné, le fameux précepte de l'École de

(1) Voy. A. Marvaud. *Les Aliments d'épargne, alcool et boissons aromatiques, effets physiologiques, applications à l'hygiène et à la thérapeutique.* Paris, 1874. — *L'Alcool, son action physiologique.* Paris, 1872.

Salerne (1), et se grisent de temps à autre pour se conserver ensuite frais et dispos. Faites absorber au même individu la même quantité d'eau alcoolisée à 7 ou 8 degrés seulement, et l'organisme finira tôt ou tard par être affecté de symptômes morbides ; cependant, dans cette hypothèse, l'estomac aura ingéré moins d'agents excitants. Les effets auraient été plus pernicieux encore si on avait diffusé le même poids de spiritueux dans un plus faible volume d'eau, et ils eussent acquis plus de violence si l'alcool employé avait été tiré, non du raisin, mais de la pomme de terre ou de la betterave.

Aux yeux du chimiste théoricien, l'alcool est un composé ternaire comprenant dans sa molécule un seul atome d'oxygène, deux de carbone et six d'hydrogène. Il a servi à nommer une interminable série de dérivés dont les premiers termes sont effectivement ses proches voisins, sous tous les rapports ; mais la définition, généralisée par degrés, a fini par s'appliquer à des substances qui n'ont plus de commun avec l'esprit de vin que certaines propriétés chi-

(1) L'*École de Salerne*, traduction Charles Meaux Saint-Marc. Paris, 1880.

miques. Les plus simples de tous et les plus voisins du prototype contiennent invariablement un atome d'oxygène accolé à des atomes d'hydrogène et de carbone. Le nombre de ces carbones ou de ces hydrogènes varie naturellement suivant l'individualité de l'alcool; mais toujours le chiffre des hydrogènes est égal à celui des carbones doublé et accru de deux unités (1). La complication moléculaire croît avec la richesse en carbone, et, chose curieuse, le pouvoir nocif s'accentue. Associez par la pensée à l'atome unique d'oxygène, non plus deux carbones, mais successivement trois, quatre, cinq, etc., et vous réalisez : avec trois carbones et huit hydrogènes, l'alcool propylique ; avec quatre carbones et dix hydrogènes, l'alcool butylique. Ces deux alcools, qu'on nomme « supérieurs », parce que leur teneur en carbone est supérieure à celle de l'esprit de vin proprement dit, se trouvent dans les vins, quoiqu'en bien faible proportion, et, selon toute probabilité, partie à l'état libre, partie à l'état de combinaison éthérée. Il en est de même du terme suivant : l'alcool amylique, plus

(1) Effectivement on voit que, pour l'alcool ordinaire, $2 \times 2 + 2 = 6$.

connu sous le nom d'*huile de pommes de terre.* Mais à mesure que l'on s'élève d'un terme au suivant, les résultats de l'analyse s'affaiblissent par degrés, et quand le chimiste passe de la recherche de l'alcool amylique à celle de l'alcool œnanthylique, tout au plus parvient-il à suspecter de simples traces.

Glycérine. — Qu'on s'imagine les trois carbones et les huit hydrogènes de l'alcool propylique associés, non plus à un seul atome, mais à trois atomes d'oxygène, et l'on aura formulé la glycérine, découverte au siècle dernier par Scheele, et dont les usages en parfumerie sont très connus. D'après une théorie acceptée aujourd'hui par l'unanimité des savants, la glycérine est bel et bien une sorte d'alcool à triple fonction, à triple rôle. Sa présence dans le vin est d'autant moins surprenante que toutes les fois qu'un liquide sucré est soumis à la fermentation, il se produit invariablement un peu de glycérine, et non pas seulement, comme on le croyait jadis, de l'alcool accompagné de gaz carbonique qui se dissipe dans l'atmosphère. La proportion de glycérine contenue dans le vin n'est pas négligeable : on n'apprendra peut-être

pas sans étonnement que cette matière suit immédiatement, par ordre d'importance, l'eau et l'alcool ordinaire (ou éthylique). Cette circonstance étant notée, on sera bien plus surpris encore de savoir qu'avant M. Pasteur, on ignorait complètement la présence de la glycérine dans les vins. Pourtant le rôle de cette substance n'est pas négligeable : 7 gr. par litre suffisent pour contribuer à donner au liquide la saveur « vineuse » moins facile à définir qu'à apprécier ; et M. Pasteur lui-même, en mêlant à une quantité convenable d'eau de l'alcool, de la glycérine, de l'acide tartrique en justes proportions, a réussi à créer de toutes pièces, non pas une sorte d'eau-de-vie très faible, mais une composition se rapprochant assez comme goût du vin proprement dit, sans en avoir, bien entendu, toutes les qualités.

Aldéhydes et Sucres. — Lorsqu'un alcool est soumis aux agents d'oxydation, sa molécule subit une transformation profonde, même dans le cas où l'influence n'aura pas atteint une intensité très vive. Deux atomes d'hydrogène quittent l'association, et

l'alcool passe à l'état d'aldéhyde (ce terme signifie : *alcool déshydrogéné*). Le vin qui se forme au contact de l'atmosphère, et qui jamais n'est parfaitement garanti de l'influence oxydante de l'air, doit *a priori* renfermer et renferme, en effet, des traces d'aldéhyde vinique résultant de l'altération de l'alcool (1). Nous ne mentionnerions pas la présence de l'aldéhyde, si cette matière ne nous servait pas de transition, et ne nous conduisait à parler des sucres d'abord, puis des acides.

Abstraction faite des vins doux, des muscats, pour lesquels la simple dégustation remplace l'analyse chimique et suffit à elle seule pour signaler un principe sucré, tous les vins naturels contiennent en moyenne 1 gramme par litre de *glucose* ou *sucre de fruits*, distinct du sucre de canne ou de betterave aussi bien à cause de son goût plus fade qu'à raison de sa formule ou de ses propriétés chimiques. Suivant les idées modernes, la glucose, avec ses six atomes d'oxygène, remplirait une fonction sextuple, mais mixte, et figurerait un alcool dont le caractère

(1) Constitution chimique de l'aldéhyde : un atome d'oxygène, deux atomes de carbone, quatre d'hydrogène.

se répéterait cinq fois, et, en même temps, jouerait le rôle d'une aldéhyde simple. Il va sans dire que la glucose des vins préexistait telle quelle dans le suc de raisin; le peu de sucre qui échappe à la fermentation tumultueuse s'élimine insensiblement du reste, une fois que le vin est fait, de sorte que le vin, encore douceâtre lorsqu'il est jeune, acquiert de l'amertume en vieillissant (1).

Acides du vin. — Sollicités par une influence oxydante plus forte que celle qui provoque la transformation en aldéhyde, les alcools fournissent des acides. Par exemple, le vin peut s'aigrir, perdre tout son alcool et se transformer en vinaigre ou dilution aqueuse d'acide acétique. Même s'il n'est pas piqué, un vin renferme toujours une petite dose de ce même acide résultant de l'altération d'une partie de l'alcool vinique et en dérivant par la substitution définitive d'un atome d'oxygène à deux atomes d'hydrogène. L'acide se rattache plus directement encore à l'al-

(1) Ici nous ne distinguons pas de la glucose la variété de sucre appelée *lévulose* qui, au point de vue chimique, diffère à peine de la vraie glucose.

déhyde, mais, dans la pratique, l'évolution se fait sur-le-champ de l'alcool à l'acide, soit d'un terme extrême à l'autre. L'acide acétique n'est pas le seul acide contenu dans le vin ni même le plus important; on peut en citer plusieurs autres : l'acide succinique, ainsi nommé parce qu'il a été tout d'abord préparé avec le succin ou ambre jaune, qui prend naissance comme produit secondaire de la fermentation alcoolique en même temps que la glycérine ; et même, d'après M. Pasteur, le rapport pondéral de ces deux principes ne varie qu'entre des limites assez étroites ; l'acide malique, très abondant dans le jus des pommes (*malum*, en latin), communiquant au cidre son goût spécial, et dont le suc de raisin et le vin présentent quelques traces; enfin, le plus important de tous est sans contredit l'acide tartrique, rattaché naturellement aux deux précédents par sa structure chimique, et, partiellement saturé de potasse ou de chaux, constituant la majeure partie des lies et dépôts des bouteilles, des « tartres bruts » des foudres et futailles (1).

(1) Les trois acides succinique, malique et tartrique comprennent chacun quatre atomes de carbone et six d'hydrogène

Mentionnons seulement pour mémoire les petites quantités d'acides phosphorique, sulfurique, chlorhydrique, que les vins naturels peuvent renfermer, et notons quels sont les principes basiques qu'on doit opposer à tous les acides minéraux ou organiques. La liste en est fort courte et ne contient, outre la potasse et la chaux déjà nommées, qu'un peu de fer, et encore ce dernier remplit un rôle *sui generis* que nous expliquerons sommairement lorsque nous dirons quelques mots de la couleur des vins.

Ethers du vin. — Les bases ne sont pas les seules matières susceptibles de s'accoler aux acides et de les saturer en corrigeant leur âcreté. Toutes les fois qu'un acide libre est mis en présence d'un alcool, une transposition moléculaire tend à se produire au sein du mélange, et il se forme un *éther* (1) et de l'eau. Chose fort singulière, l'eau pure décompose elle-même les éthers déjà produits, en sorte que la réaction primi-

dans leurs molécules ; seulement le premier retient quatre oxygènes, le second cinq et le troisième six.

(1) Bien que l'éther sulfurique des pharmaciens se prépare avec l'alcool et l'acide sulfurique, il ne fait pas partie de la classe de composés que nous envisageons et ne saurait convenir comme exemple.

tive de l'acide et de l'alcool s'arrêterait d'elle-même dans l'appareil distillatoire dès que la proportion d'éther et d'eau serait suffisante, si les chimistes, au moyen de divers artifices, n'avaient soin de se débarrasser de l'eau au fur et à mesure qu'elle se dégage. Dans le cas le plus général, si on abandonne à lui-même un mélange arbitraire d'eau, d'acide et d'alcool, il s'établit bientôt une sorte de compromis chimique, de *modus vivendi* passager, variable selon la concentration, la température, les proportions des masses réagissantes, et l'équilibre, s'il faut en croire MM. Berthelot et Péan de Saint-Gilles, persiste tant qu'il n'est pas troublé par des causes externes. L'éthérification n'est que partielle, et il reste toujours un excès considérable d'alcool intact et d'acide libre dont l'eau entrave le conflit. Lorsque le vin se forme, les circonstances sont à peu près celles que nous venons de supposer remplies, à cette différence près que le conflit se passe entre divers alcools et surtout plusieurs acides incomplètement saturés par les bases. Mais le repos chimique absolu ne règne jamais à l'intérieur de ce liquide trop complexe, et, depuis le jour où la boisson nouvelle a été décuvée jusqu'au moment où

la liqueur cesse de mériter le nom de vin, les changements se succèdent plus ou moins rapides, mais incessants.

Tous les alcools s'éthérifient avec plus ou moins de facilité ; mais, par le fait, l'alcool vinique ou éthylique domine tellement sur ses congénères, qu'on peut supposer, sans s'écarter de la vérité, que les éthers qu'il forme avec les acides précédemment énumérés sont de beaucoup les plus importants ; et, du reste, les propriétés d'un éther donné paraissent plutôt dépendre de la nature de l'acide générateur que de celle de l'alcool éthérifié. Le vin contient donc des éthers acétique, tartrique, malique, succinique, à faible dose, il est vrai, car la présence d'un excès d'eau s'oppose à l'union des deux éléments acide et alcool ; mais le rôle de ces substances n'en est pas moins essentiel, puisque leur présence communique au vin ses plus précieuses qualités, c'est-à-dire son bouquet et sa saveur. Aussi le bouquet d'un vin est-il d'autant plus prononcé que le vin est à la fois plus riche en acide et plus spiritueux (Armand Gautier). A mesure qu'un vin de bonne qualité avance en âge, l'éthérification se poursuit, et le goût, le parfum,

s'améliorent. Comme l'application d'une chaleur modérée favorise le même phénomène, il est possible de vieillir artificiellement le vin en le chauffant, sans compter que l'opération détruit les germes de maladie et tue les ferments.

Les éthers que les chimistes ont préparés et étudiés dans leurs laboratoires et auxquels l'esprit de vin ser de base, presque tous volatils, sont doués d'un parfum suave caractéristique, alors parfois même que l'acide primitif exhale une odeur repoussante. Par exemple, l'éther butyrique s'emploie en confiserie sous le nom d'essence d'ananas, et imite à s'y méprendre le parfum de ce fruit, jusqu'au jour où le bonbon, rongé par l'humidité, s'imprègne d'acide butyrique et acquiert l'atroce odeur du beurre rance.

Comme, en définitive, les éléments basiques font défaut dans le vin, et que la présence de l'eau gêne l'éthérification, une bonne partie des acides, au moins des acides organiques, doués d'affinités moins violentes, reste à l'état libre sans être saturés. Il faut aussi tenir compte d'un fait essentiel : les acides succinique, malique et tartrique sont doués tous les trois d'une double fonction acide et éthérifiante.

Prenons pour exemple le plus important de tous, l'acide tartrique ; dissolvons dans l'eau 15 grammes de ce corps et ajoutons 11 gr. 2 de potasse caustique liquéfiée dans quelques centimètres cubes d'eau. Un vif dégagement de chaleur se produit, et la liqueur limpide obtenue, indifférente aux réactifs colorés, constitue une solution de tartrate neutre de potassium. Recommençons l'expérience avec le même poids d'acide, mais en n'employant que la moitié de la potasse dépensée naguère, soit 5 gr. 6; nous ne retrouverons pas, comme on pourrait le croire, un mélange d'acide tartrique et de tartrate neutre, corps tous les deux solubles, mais nous aurons réalisé une substance nouvelle, à peine miscible à l'eau, moitié sel, moitié acide, contenant de la potasse et cependant rougissant le tournesol, capable de s'unir aux bases et d'éthérifier les alcools. Il y a plusieurs siècles que les alchimistes avaient réussi à extraire ce sel incomplet du tartre brut des tonneaux ; ils l'avaient nommé *crème de tartre*, expression encore très usitée par les auteurs modernes et que nous emploierons de préférence au véritable terme scientifique : tartrate acide de potassium.

II

MÉTHODES D'ANALYSE DES VINS

Acidité des vins. — Il serait difficile et peut-être impossible d'estimer au juste quelle est la part d'influence qu'il convient d'attribuer à chaque acide libre, ou partiellement saturé par les bases ou alcools; mais ce qui est certain, et ce que le chimiste peut affirmer sur la foi de l'expérience, c'est que le vin, quelles que soient sa provenance et sa qualité, est un liquide essentiellement acide. Trempez un fragment de papier bleu de tournesol dans du Marsala, du Beaune, du Château-Margaux ; immergez-le dans du vin de Narbonne ou d'Orléans ; plongez-le dans du Chablis presque blanc ou bien humectez-le avec quelques gouttes de Petit-Bouschet noir violacé, le papier rougira toujours, comme s'il eût été mouillé d'eau aiguisée d'acide sulfurique ou nitrique. Mais, ce n'est pas tout que de constater son caractère, il faut pouvoir

encore l'apprécier et le mesurer. A cet effet, les chimistes versent goutte à goutte dans le vin qu'ils étudient de la potasse en solution étendue et titrée ; d'autres fois, ils recourent à la soude caustique ou carbonatée, ou bien se servent d'une eau de chaux de force connue. Il est clair que plus l'opérateur dépense de liquide avant d'arriver à neutraliser un volume donné de vin, un litre par exemple, plus ce même vin est acide. Comme les résultats qu'il s'agit d'apprécier, traduits en soude, chaux ou potasse, varieraient suivant la liqueur analytique dont le praticien a fait usage, tous les œnologues de France et de l'étranger ont adopté la règle suivante : après l'opération, ils déterminent, soit au moyen d'un calcul de proportion, soit expérimentalement, le poids d'acide sulfurique pur susceptible de neutraliser la dose d'alcali que le vin absorbe, et ils énoncent leur résultat en disant qu'un litre de tel vin équivaut comme acidité à tant de grammes d'acide sulfurique.

Comment s'aperçoit-on que le vin soumis à l'épreuve a perdu toute propriété acide, sans que le but soit dépassé et qu'il y ait excès de réactif ? Si c'est à un vin blanc que l'on a affaire, la classique teinture de

tournesol, virant du rouge violacé au bleu pur, la phtaléine du phénol, d'incolore devenant tout à coup

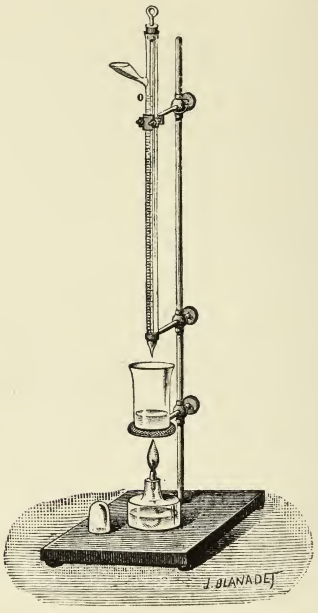


Fig. 1. — *Dosage de l'acidité totale d'un vin rouge* (*Tony-Garcin*).

La liqueur normale de soude contenue dans la burette à soupape O découle goutte à goutte en se mêlant au vin à essayer. Ce vin, contenu dans un vase en verre de Bohême, est réchauffé par une lampe à alcool.

violette, peuvent servir d'indicateurs, et avertissent le chimiste du moment précis où la saturation exacte est

atteinte. Avec un vin rouge que l'addition de la liqueur alcaline ne tarde pas à troubler et à rendre verdâtre, et dont la teinte peut d'ailleurs être artificielle, il faut procéder autrement : tantôt, comme le conseille M. Charles Girard (1), on décolore le vin avec le noir animal bien lavé aux acides ; tantôt, si l'on est trop pressé et qu'on préfère sacrifier la précision à la rapidité, on verse goutte à goutte le réactif, en éprouvant de temps à autre le vin essayé au moyen de papier imbibé de tournesol bleu. M. Pasteur recommande l'eau de chaux et n'emploie aucun indicateur ; d'après lui, tant qu'on a pas dépensé un volume suffisant de liqueur titrée, le vin reste verdâtre, et, en présence d'un excès de chaux, sa teinte passe au violet sale ; il faut se guider sur l'apparition d'un trouble floconneux nageant dans un liquide grisâtre. Enfin, nous avons à peine besoin de dire que, quel que soit le procédé choisi, on opère toujours sur quelques centimètres cubes de vin seulement ; les résultats sont ensuite ramenés au litre.

(1) Ch. Girard, *Documents sur les falsifications des substances alimentaires*. Paris, 1885.

Caractères spéciaux aux vins rouges et aux vins blancs. — Nous n'avons pas la prétention d'apprendre à personne que la couleur d'un vin correspond à celle de la pellicule qui enveloppe le raisin ; de sorte que, si l'on fait fermenter le jus ou le moût en l'absence des peaux, on peut obtenir avec des raisins blancs un liquide presque incolore, et avec des raisins noirs un liquide de teinte jaunâtre ou rose. Les vins blancs contiennent une matière jaune d'une assez grande stabilité, qui leur donne leur nuance pâle caractéristique ; de plus, ils renferment fort peu de phosphate et de tannin. Sans parler du même principe jaunâtre, on trouve dans tous les vins rouges du tannin en plus ou moins grande proportion (jusqu'à 2 grammes par litre dans divers crus de Bordeaux) ; mais la teinte rouge est due à certains composés assez altérables, les uns rouges francs, les autres pourprés, dans lesquels l'analyse élémentaire a signalé la présence de l'azote et du fer, deux corps simples qui ne figuraient pas dans la composition des alcools, acides, éthers ou sels déjà mentionnés. Glénard, en 1858, parvint à recueillir une matière rouge qu'il crut d'abord être homogène et qu'il nomma *œnoline* ; mais, en réalité, le

chimiste ne peut arriver, et avec beaucoup de peine, qu'à séparer un mélange très complexe de dérivés chimiques peu stables, de structure embrouillée, très aptes à se décomposer et à se transformer, et enfin très différents suivant les cépages.

Tout ce que l'on peut dire c'est que les œnolines et les *œnocyanines* (ce dernier terme désigne les colorans violacés) se dissolvent dans l'eau alcoolisée, mais non dans l'eau pure, sauf celles retirées des vins de Petit-Bouschet et des vins « teinturiers », qu'avec le temps, et surtout au contact de l'air, elles s'altèrent et se précipitent avec les lies qu'elles teignent en violet, cette transformation étant elle-même attribuée à la suroxydation lente du fer (1). Si l'équilibre chimique, au lieu de se modifier ainsi peu à peu, se rompt brusquement, le vin, jadis clair et d'un beau rouge, devient trouble et violacé ; on dit alors qu'il se « casse ». A mesure que le vin de bonne qualité vieillit, la nuance du composé jaune dont il a été ques-

(1) Il existe deux séries de sels à base de fer : les uns, très instables et solubles, se rattachent au protoxyde de fer ou oxyde ferreux; ils se transforment aisément, sous l'influence de l'oxygène ou des corps oxydants, en sels ferriques à base de sesquioxydes parfois insolubles. A cette altération moléculaire correspond toujours un changement de couleur très marqué.

tion et qui, lui, se maintient inaltéré au sein du liquide, prend le dessus, et le vin adopte la couleur dite « rancio ». On n'ignore pas que cette teinte

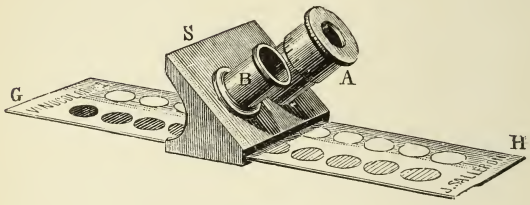


Fig. 2. — *Vinocolorimètre de Salleron.*

A, lunette à fond mobile. Elle contient la couche de vin, dont l'épaisseur est variable à volonté. L'écartement des deux verres limitant cette couche s'apprécie au moyen d'une vis micrométrique.

La lunette B est constituée comme A, mais elle est vide et ses verres sont fixes.

S, support commun aux deux lunettes et incliné à 45°.

G, gamme chromatique constituée par dix rondelles de satin, dont les couleurs, sans différer comme tonalité, se dégradent du rouge violacé au rouge jaunâtre.

H, rangée de disques de satin blanc.

L'expérimentateur vise de l'œil droit, à travers le vin, un des disques blancs et examine de l'œil gauche la rondelle rouge correspondante. Si les impressions qu'il perçoit diffèrent, il fait varier l'épaisseur de la tranche liquide, de manière à ramener les deux couleurs à la même tonalité; puis, ce résultat obtenu, il déplace le support S le long de GH, de manière à trouver un disque de nuance identique au vin contenu en A.

s'accentue bien plus promptement dans le cas des vins du Midi que s'il s'agit de produits récoltés dans le Nord, et cela parce que les substances vio-

lettes, douées d'une moindre résistance intrinsèque, dominent dans le vin du Roussillon, par exemple, et ne se rencontrent qu'à faibles doses dans les liquides venus de Beaune ou de Château-Laffitte. Enfin, au bout d'un temps plus ou moins long, la liqueur dégénérée devient presque incolore, tout en perdant saveur, bouquet et propriétés réconfortantes (1).

Nous avons fini d'énumérer, non sans doute la totalité des matières diffusées dans le vin, mais du moins les plus importantes dont la recherche intéresse l'agronome poursuivant un but pratique immédiat, aussi bien que le chimiste travaillant avec le seul désir de s'instruire. Mais une dernière question, et non la moins essentielle, nous reste à traiter : celle de l'*extrait sec*.

(1) On a essayé d'estimer scientifiquement, au moyen de divers appareils, la nuance d'un vin rouge marchand enfermé dans un réservoir en verre de dimensions et d'épaisseur connues. Faute d'avoir à leur disposition des échantillons de vin de teinte fixe et inaltérable, les chimistes ont eu recours, comme terme de comparaison, tantôt à des couleurs du spectre solaire décomposées grâce à la polarisation chromatique (chromatomètre Andrieux), tantôt à une série d'échantillons de soie teinte d'après la méthode de Chevreul (colorimètre Salleron). Il nous semble que des solutions salines colorées de concentration fixe seraient propres à servir d'étalon en pareille circonstance.

L'EXTRAIT SEC.— Chauffé très modérément ou même abandonné à la température ordinaire dans un vase ouvert, le vin laisse échapper des gaz : de l'azote que nous ne citons que pour mémoire et de l'acide carbonique. Ce dernier figure comme second terme principal de l'évolution chimique qu'on nomme fermentation ; il se dégage en grande quantité des profondeurs des cuves remplies de moût ; aussi, comme chacun le sait, est-il assez abondant dans les vins nouveaux mis prématurément en bouteilles. L'on n'ignore pas du reste, qu'il est facile d'augmenter la proportion du gaz carbonique, et cela en ajoutant au vin un peu de sucre candi, véritable réserve destinée à suppléer à l'insuffisance du sucre naturel. Les vins de Champagne et les vins blancs d'Anjou subissent toujours ce traitement, bien inoffensif du reste, et sans lequel ces liquides ne mousseraient que faiblement.

Après le départ de l'acide carbonique, l'acidité diminue ou plutôt paraît diminuer ; mais en réalité, la perte est nulle, car plusieurs des réactifs indicateurs propres à signaler le point de neutralisation ne sont pas influencés par ce faible réactif ; c'est même cette

indifférence qui les fait employer (1). On recommande toutefois d'éliminer soigneusement les quelques bulles de gaz carbonique dissoutes dans la liqueur à éprouver et de ne procéder au titrage alcalimétrique qu'après expulsion complète du même composé. Grâce à une courte exposition dans le vide, on arrive facilement au but proposé.

Entre 75 et 100 degrés, l'acide acétique, les éthers sont expulsés en même temps que l'eau et l'alcool, et bientôt il ne reste plus au fond du vase employé à la dessiccation que l'extrait sec, mélange de glycérine, de crème de tartre, de tannin, de sels minéraux, de matières colorantes plus ou moins altérées, dans lequel on retrouve aussi des substances pectiques ou albuminoïdes, de la dextrine, des sucres, accompagnés d'autres corps mal connus ou sans importance.

L'analyse du vin comporte toujours le dosage de l'extrait; nous comprendrons bientôt, lorsque nous aborderons l'examen des méthodes applicables aux vins suspects, combien est essentielle l'appréciation

(1) La méthode acidimétrique préconisée par M. Pasteur n'est correcte qu'avec un vin dépouillé d'acide carbonique; ce corps, en effet, absorberait une partie de l'eau de chaux.

exacte de ce facteur ; mais, dès à présent, nous pouvons poser en principe qu'il est presque impossible d'arriver à indiquer une solution pratique satisfaisante du problème de l'extrait. Les matières composant le résidu ne sont pas précisément volatiles par elles-mêmes, cela est exact ; mais il est certain qu'elles retiennent opiniâtrement les dernières traces d'eau dont elles sont imprégnées, comme font en semblable circonstance, tous les corps humides, spongieux, pâteux et peu denses. Il semble donc que le praticien soit forcé de chauffer assez fort et assez longtemps, sous peine de peser, à la fin de l'opération, une certaine quantité d'eau qui s'ajoutera au poids du véritable extrait. Dépasse-t-on un peu la température de l'eau bouillante en chauffant, non plus au bain-marie, mais dans l'étuve à air ou à huile, toute l'eau adhérente est expulsée, mais alors on risque non seulement d'altérer ou même de détruire quelques-uns des principes colorants, mais encore de volatiliser une bonne partie de la glycérine. Cette transformation chimique ou cette déperdition, corrélatives d'un dégagement de vapeur qui pourrait faire croire à une dessiccation incomplète, se traduisent en pratique par une perte

de poids, et le résultat final est beaucoup trop faible.

Quand bien même le chimiste aurait procédé avec toute la prudence imaginable, l'altération du résidu est impossible à éviter ; aussi l'extrait, diffusé dans une quantité convenable d'eau alcoolisée, et, au besoin aiguisée d'un peu d'acide acétique, l'extrait ne reproduira jamais le vin primitif. Il ne faut pas oublier que la pesée du résidu doit se faire avant que l'excès de chaleur ne se soit dissipé, car l'extrait absorbe assez rapidement l'humidité du laboratoire ; cette propriété hygroscopique dérive de la porosité de l'extrait, et d'ailleurs s'explique sans peine par l'influence de la glycérine, liquide éminemment avide d'eau.

La difficulté ne laisse pas que d'être embarrassante. Certains savants se sont efforcés, non pas d'éliminer l'erreur, ce qui est impossible, mais de rendre son influence à peu près invariable; ils évaporent, toujours au moyen du bain-marie, 10 centimètres cubes de vin, dans une capsule à fond plat, et arrêtent la dessiccation au bout d'un laps de temps toujours égal à quatre heures et demie (fig. 3), d'autres praticiens ôtent la capsule du bain-marie avant la fin de l'opé-

ration, mais pour l'enfermer durant cinq heures dans l'étuve à eau bouillante. MM. Armand Gautier (1) et Magnier de La Source (2) proscrivent absolument

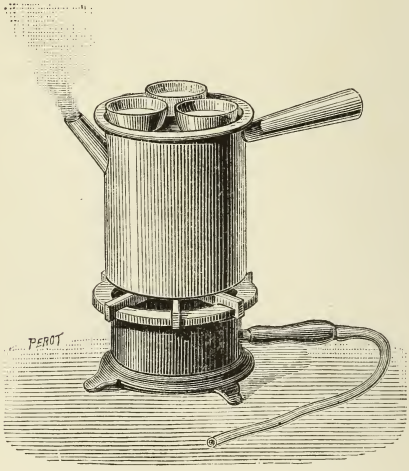


Fig. 3. — *Dessiccation des vins au bain-marie.*

l'emploi de la chaleur, et conseillent une autre méthode beaucoup plus lente, mais d'après eux beaucoup plus sûre, qui est plus exclusivement employée au laboratoire municipal de la ville de Paris. On intro-

(1) Armand Gautier, *Dictionnaire de chimie*, art. *Vin*.

(2) Magnier de la Source, *Composition et analyse du vin, recherche des altérations frauduleuses de ce liquide*. Paris, 1881.

duit une très petite quantité de vin, 5 centimètres cubes seulement, dans une capsule à fond plat (1) qu'on dispose à côté de son couvercle sous une cloche

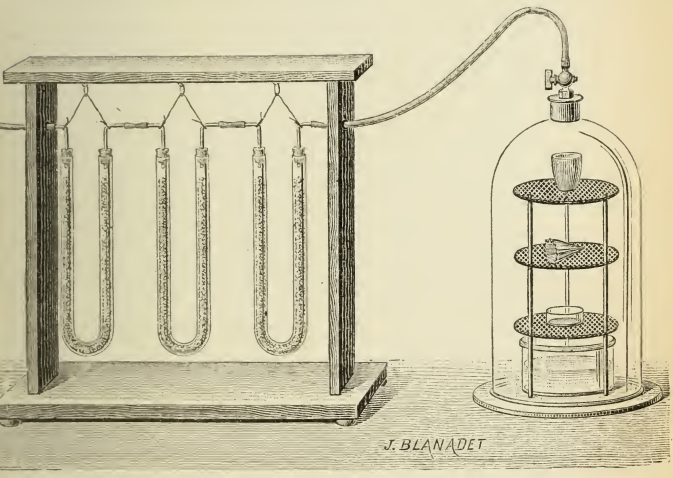


Fig. 4. — *Appareil pour évaporer le vin dans le vide* (Gautier et Magnier de La Source).

Au fond de la cloche repose le bocal à acide sulfurique. Les tubes en U dessèchent l'air, qu'on laisse pénétrer à la fin de l'opération.

(1) Il est facile de concevoir qu'avec un vase dont le fond est creux, les résidus tendent à s'accumuler au centre du vase. L'évaporation des couches inférieures est entravée par la présence de couches supérieures trop épaisses. Les moindres détails ont souvent une importance considérable en chimie analytique.

où l'on fait le vide (fig. 4). Les vapeurs qui se dégagent de l'échantillon du vin sont absorbées par de l'acide sulfurique concentré ou par de l'acide phosphorique, en un mot, par des corps susceptibles d'entretenir à l'intérieur de la cloche une sécheresse permanente. Il faut attendre huit jours, puis, ce délai expiré, on laisse rentrer l'air dans le récipient; on soulève celui-ci, on recouvre promptement la capsule de son couvercle et l'on pèse sans perdre de temps.

Les auteurs de ce procédé ont visé à la perfection théorique et l'ont presque atteinte ; ils ont complètement sacrifié la rapidité à la précision. On peut suivre fidèlement leurs recommandations dans les laboratoires des très grandes villes, parce qu'alors les experts, bien installés, bien outillés, ont à examiner un grand nombre d'échantillons suspects, et peuvent en évaporer dans le vide sec douze ou quinze à la fois ; de plus, le même traitement, s'il est bien long, n'exige pas une surveillance constante de la part de l'opérateur, qui peut vaquer librement à d'autres occupations, pourvu qu'il inspecte de temps à autre les progrès de l'évaporation.

Mais, dans le cas général, l'analyseur n'a à se

préoccuper que d'un petit nombre de vins différents ; et la plupart des tribunaux de province, moins surchargés de cause que la chambre correctionnelle de Paris, s'accommodent aussi moins facilement d'expertises trop prolongées. Dans les centres moyens, le chimiste, à raison de son état et de ses fonctions, peut être obligé de fermer son laboratoire une partie de la journée, et enfin, s'il habite une petite ville, il a toujours des étuves et un bain-marie sans disposer d'une pompe pneumatique. Pour tous ces motifs, la méthode de l'extrait à chaud, moins scientifique, est en revanche bien plus pratique, et doit être recommandée de préférence, s'il s'agit de comparer entre elles des boissons du commerce et non de les analyser rationnellement.

Vient-on à rapprocher les poids des extraits obtenus en desséchant des volumes égaux d'un même vin, d'abord à froid, puis à l'étuve, on constate que le résidu qui s'est rassemblé dans le vide est notablement plus lourd que le dépôt obtenu au moyen de la chaleur ; la différence moyenne s'élève à un cinquième environ. La raison de cet écart est bien simple : le second se compose des parties solides du vin, plus ou moins

altérées dans leur essence; le premier renferme ces mêmes matières intactes ou presque intactes. Suivant M. Armand Gautier et la plupart des auteurs compétents, quand on analyse un échantillon de vin rouge

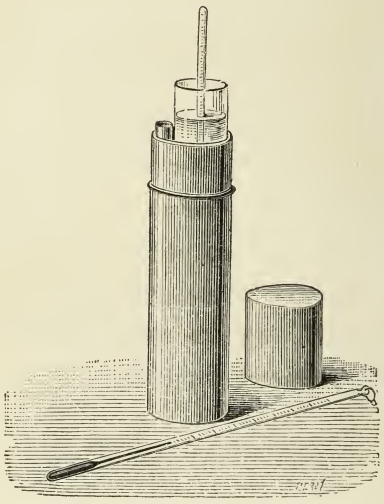


Fig. 5. — *Œnobaromètre de Houdart.*

On voit l'œnobaromètre nageant dans une éprouvette remplie du vin à étudier. La densité observée est toujours corrigée au moyen des indications du thermomètre représenté sur la figure.

qui n'est ni trop sucré ni trop vieux (les boissons suspectes ne se conservent pas et n'ont jamais cet inconvénient), il suffit de multiplier le poids de l'extrait

obtenu au moyen du vide sec par le facteur constant 0,785, pour retrouver la valeur approchée du poids du résidu à 100 degrés. Il ne faut pas perdre de vue que s'il s'agit de dévoiler une fraude, les chiffres

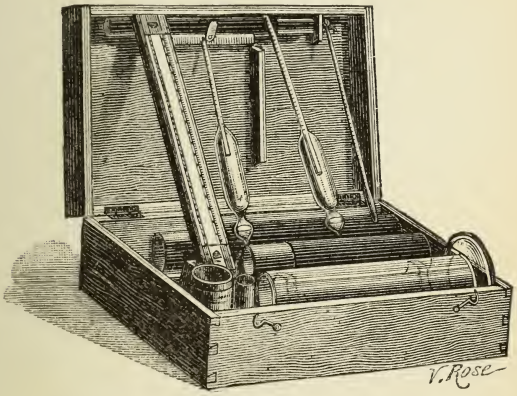


Fig. 6. — *Trousse œnobarométrique de Houdart.*

En sus des instruments nécessaires à l'expérience, cette trousse renferme la *règle œnobarométrique*, figurée à gauche, et dont l'emploi, analogue à celui de la règle à calcul, dispense de recourir aux tables d'interpolation.

absolus, même précis, ne servent pas à grand'chose ; au contraire, la comparaison des nombres obtenus avec le liquide falsifié et avec un vin authentique, aussi semblable que possible au premier, permet souvent de trancher la difficulté ; les petites erreurs, s'il y

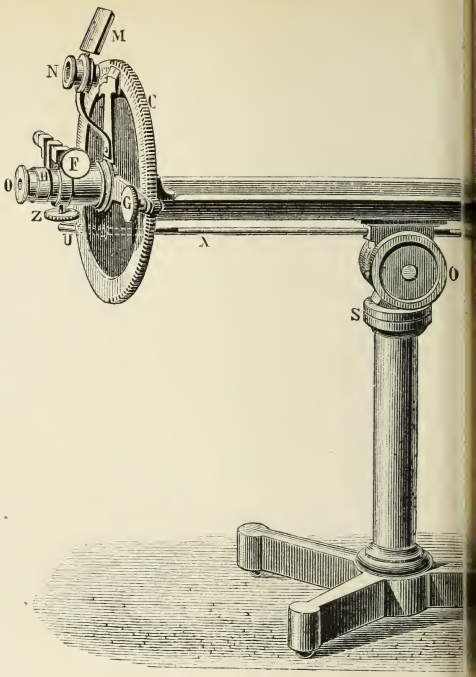
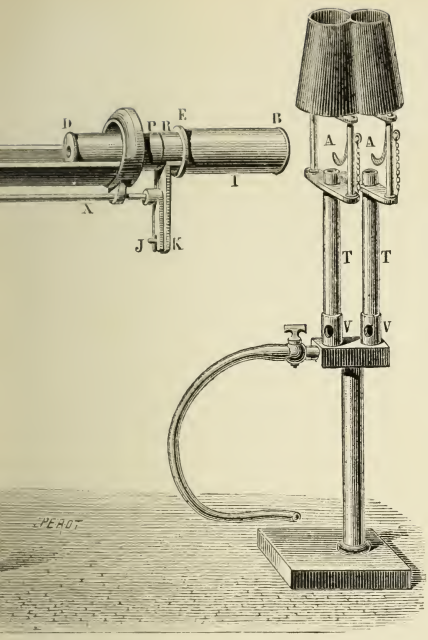


Fig. 7. — *Po*

La lentille éclairante, disposée en B, concentre dans
flammes A, A. Les rayons traversent d'abord une l
puis ils sont polarisés par un prisme en spath d'Is
la règle L, limité en R par une lentille qui se dé
moitiés seulement, une plaque de quartz de « demi-o
sont reçus par l'analyseur H.

Le tube P étant vide, l'observateur vise la flamme
rotation Q, S, des boutons G et F, de la loupe N
la lunette, deux demi-cercles contigus également é
de vin, et, sans rien déranger à la partie antérieur
il a fallu faire tourner l'analyseur H autour de son
droite signale un vin dextrogyre.



Laurent.

umière jaune monochromatique fournie par les ichromate potassique supportée par le barillet E; R. Ils s'engagent alors dans un tube P fixé sur par un diaphragme que recouvre, sur une de ses ns, avant de parvenir à l'oculaire de la lunette O,

a lunette O et, à l'aide du levier U, des axes de il de façon à voir distinctement dans le champ de mence la même observation, le tube étant rempli t, remet au point la lunette et note l'angle, dont luire l'aspect primitif. Une rotation dirigée vers la

en a, s'éliminent d'elles-mêmes, du moment que les échantillons ont subi des épreuves identiques, et, au contraire, les grosses différences intrinsèques dérivant de la constitution artificielle du vin manipulé, les grosses différences sautent aux yeux.

Une fois la détermination effectuée d'une façon ou d'une autre sur un petit volume, on énonce toujours les résulats en les rapportant à un litre de vin ; du reste, il ne s'agit que de multiplier le résultat de la pesée par un facteur simple, 100 par exemple, si l'on a évaporé 10 centimètres cubes de liquide.

Est-il possible à un viticulteur ou à un négociant d'estimer approximativement par lui-même la dose de matières fixes incorporées dans un vin, sans recourir au long et minutieux procédé de l'évaporation, et sans avoir à sa disposition tout un matériel encombrant et coûteux ? Une méthode expéditive, connue depuis quelques années déjà, et fondée sur un principe fort simple, répond à merveille au but proposé. Nous pouvons considérer le vin comme un mélange à proportions variables de trois éléments distincts : l'eau, l'alcool, l'extrait. Le vin aurait la densité de l'eau pure, c'est-à-dire le poids spécifique 1

à la température de 15 degrés centigrades (1), si la présence de l'alcool, dont la densité vaut, 0,795 seulement n'intervenait pour l'*alléger*, et si les matières fixes, toutes plus pesantes que l'eau, ne tendaient au contraire à l'*alourdir* et à en relever la densité. Ceci posé, mesurons, au moyen d'un des instruments dont il sera question bientôt, le titre alcoolique du vin, puis observons la densité du liquide au moyen de « l'œnobaromètre (2) » de M. Houdart, sorte de gros aréomètre très sensible et à tige très fine; nous obtiendrons deux chiffres propres à nous servir de repères pour retrouver, avec l'aide d'une table à double entrée dressée empiriquement, le coefficient extractif demandé. Comme, pour établir ses listes, M. Houdart s'est basé sur la composition normale moyenne des vins purs, son instrument fournit des données,

(1) Il est d'usage, lorsque l'on essaie un vin ou un alcool, d'effectuer toutes les mesures de volume ou de poids spécifique à 15 degrés, température plus commode à obtenir que celles de 0 degré ou de 4 degrés. Si le laboratoire est moins chaud ou moins froid, les corrections, soit à retrancher, soit à ajouter, sont minimes et peuvent être appréciées exactement.

(2) Ce terme a été forgé avec les trois mots grecs; οἶνος, vin; βάρος, pesanteur; μέτρον, mesure.

soit un peu fortes, soit trop faibles, mais toujours très rapprochées de la vérité, et amplement suffisantes aux besoins du commerce (1). En revanche, il est facile de concevoir qu'on ne saurait compter sur l'œnobaromètre si l'on s'attaque à un vin fraudé dont la constitution est forcément arbitraire ; de même avec un vin sucré, l'opération se complique d'une analyse saccharimétrique qui en allonge passablement la durée.

Puisque nous venons de parler d'un appareil propre à indiquer la densité des vins, le moment est venu de noter que cette valeur, sorte de compromis entre deux facteurs qui se combattent, obéit en définitive à l'influence de l'alcool. Le vin naturel, comme l'alcool, est pour ainsi dire toujours moins dense que l'eau : à peine peut-on citer deux ou trois cas isolés relatifs à des crus sans importance. Tous les enfants savent qu'avec un peu de précaution, il est possible de faire surnager une couche de vin presque pur au-dessus

(1) Le procédé Houdart fournit l'extrait à 100 degrés ; le poids de l'extrait dans le vide s'en déduit en multipliant le chiffre obtenu par l'inverse de 0,785, soit par 1,27. Pratiquement, il suffit d'ajouter un cinquième au poids de l'extrait œnobarométrique.

d'une certaine quantité d'eau (1). Comme le cidre et le poiré se trouvent être, au contraire, sensiblement plus lourds que l'eau, à raison de leur faible teneur en eau-de-vie et de leur richesse en principes sucrés, le seul examen de la densité avertit sur le champ l'expert lorsqu'un vin a été mélangé d'une forte dose de jus de pommes ou de poires.

Pouvoir rotatoire des vins. — Il nous reste à parler d'une dernière propriété fort essentielle : le pouvoir rotatoire des vins ou, si l'on veut, l'influence qu'ils exercent sur un rayon lumineux polarisé. Nous renonçons d'avance à expliquer rationnellement une notion empruntée aux théories les plus ardues et les plus abstraites de l'optique physique. Qu'il nous suffise de rappeler qu'un rayon lumineux est dit

(1) Rigoureusement parlant, un litre de vin pèse un peu moins d'un kilogramme ; mais l'écart est si faible, qu'il est absolument indifférent, en pratique, de vendre un vin à 25 fr. l'hectolitre, par exemple, ou à 25 francs les 100 kilogrammes. La capacité d'une barrique ou d'un foudre est sujette à varier, et beaucoup de maîtres de chais connaissent des pratiques bonnes pour corriger, dans le sens voulu, le mesurage au décalitre. Au contraire, il est bien plus loyal de se fier à la bascule et d'éprouver successivement le tonneau, d'abord vide, puis plein de vin ; l'excès de poids observé indique la contenance en litres.

polarisé lorsque les vibrations qui se propagent le long de ce rayon et sont toujours transversales à sa direction, comme celles d'une corde sonore qu'on excite avec l'archet, s'effectuent constamment dans un même plan. On aura une idée assez nette de ce phénomène particulier en écartant de sa position normale la corde pincée de bas en haut ; une fois lâchée, elle vibrera sans s'écarter du plan vertical. Si le rayon, une fois polarisé, vient à pénétrer à l'intérieur de certains cristaux, de certains liquides, de certaines dissolutions aqueuses transparentes, comme le quartz, l'essence de térébenthine, l'eau mêlée de glucose, les vibrations, comme tordues, s'infléchiront peu à peu, de telle sorte que le plan primitif de vibration semblera tourner autour du rayon. Le phénomène dépend de la longueur traversée et de la nature de la substance active; il n'est pas directement observable, comme l'on pense bien, mais on peut en apprécier les résultats indirects au moyen d'instruments appelés *polarimètres* (figure 7). Presque tous les vins sont inactifs ou dévient très légèrement le plan de vibration vers la droite d'un observateur recevant le rayon lumineux, et cela à cause de la présence d'une

sorte de matière gommeuse mal connue et d'un peu de glucose. Une rotation dirigée vers la gauche signale certains vins blancs u des crus du Rhin provenant de raisins à demi flétris, et par cela même riches en lévulose, variété de glucose dont le pouvoir rotatoire s'exerce à gauche ; mais, en dehors de ces liquides rares et chers, lorsque le chimiste note une déviation qui n'est pas dirigée à droite, il peut conclure avec certitude qu'il analyse un vin de raisins secs. Malheureusement la réciproque est fausse : la composition du fruit peut être telle que les influences inverses des corps *dextro* et *lœvogyres* se balancent exactement, comme il arrive pour la plupart des vins ordinaires.

III

DIVERSITÉ DE COMPOSITION DES VINS NATURELS

Nous connaissons maintenant la nature des principes les plus essentiels des vins ; mais comme les doses de ces matières varient dans d'énormes proportions, comme il est tout au plus possible de marquer des nombres maxima, minima, moyens, il ne faut pas attribuer une valeur absolue aux quelques chiffres choisis pour exemples, et que nous allons indiquer afin de fixer les idées du lecteur et de ne pas demeurer trop longtemps dans l'abstraction. Si on interroge la science au sujet de ces bizarres oscillations et de ce défaut absolu d'uniformité, elle répond qu'elle constate les différences mieux qu'elle ne les explique. Déjà nous avons fait pressentir l'importance des changements radicaux que subit un même vin durant son existence en tant que vin, de sorte qu'une ana-

lyse, au bout de peu d'années, souvent même après peu de mois, n'offre plus qu'un intérêt rétrospectif. Jadis, à force d'examiner et de doser à diverses reprises des échantillons suffisamment variés et bien choisis, il était possible d'acquérir des notions assez exactes sur la composition ordinaire des crus d'un territoire ou d'une région donnée ; actuellement, la culture de la vigne est devenue industrielle et intensive, en dehors de certaines provinces où les vieux cépages continuent à donner de faibles quantités de bons vins. Les produits de deux exploitations voisines ou ceux fournis par un même domaine diffèrent énormément, suivant que le propriétaire, au lieu de poursuivre toujours comme *desideratum* une moyenne raisonnable, s'est efforcé d'obtenir, soit beaucoup d'alcool, soit une couleur bien noire, ou a préféré bénéficier sur la quantité. Sans doute, les résultats provenant des recherches antérieures ne sont curieux qu'au point de vue rétrospectif, mais ils fourniront aux œnologues du présent ou de l'avenir de précieux renseignements. A présent surtout que méthodes et appareils sont devenus familiers aux agronomes et aux négociants, chacun d'eux a besoin pour se guider

dans ses propres recherches, de documents aussi complets que possible.

Richesse alcoolique des vins. — « Combien de degrés pèse-t-il ? » Telle est la première question qui se pose entre deux interlocuteurs discutant la valeur commerciale d'un vin. Dans le midi de la France, et surtout à l'ouest du Rhône, tout le monde, jusqu'à l'agriculteur presque illettré, s'exprime en degrés lorsqu'il s'agit d'apprécier le titre alcoolique d'un vin plus ou moins généreux, mais très peu de personnes en comprennent au juste la définition.

Une eau-de-vie a 50 degrés, lorsque de 100 litres de cette eau-de-vie on peut extraire, au moyen des procédés qu'indique la chimie, 50 litres d'alcool pur ou « absolu ». De même lorsqu'un vin pèse 10 degrés, cela veut dire que cent volumes de ce vin renferment dix volumes d'alcool absolu (naturellement le choix de l'unité de volume est indifférent). L'alcoomètre de Gay-Lussac (fig. 8), usité en France et dont les pèse-esprits allemands ou russes ne sont que des modifications, plongé dans l'eau distillée, marque 0 degré, et marque 100 degrés, immergé dans l'alcool sans mé-

lange; lorsqu'il flotte dans un esprit quelconque ou dans du trois-six, il indique sur-le-champ, pourvu que la température ambiante soit de 15 degrés, la proportion volumétrique d'alcool ; il suffit pour cela de lire sur l'échelle en papier, à divisions très inégales, que porte l'instrument, le numéro de la division correspondante au niveau d'affleurement. Il faut du reste bien avouer que le principe de graduation de l'alcoomètre est loin d'être parfait ; l'instrument correspond à une notion abstraite et confuse. Mieux eût valu assurément disposer l'appareil de façon à lui faire indiquer le « pour cent » de l'alcool en poids, d'autant plus qu'avec 52 grammes d'alcool et 48 grammes d'eau, on obtient nécessairement 100 grammes d'eau-de-vie, tandis que, si l'on diffuse 52 volumes d'alcool dans 48 volumes d'eau, on ne réalise que 96 volumes, et il faut ajouter encore 4 volumes pour com-

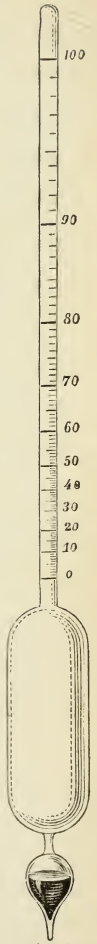


Fig. 8.
Alcoomètre centésimal de Gay-Lussac.

pléter la centaine. Effectivement, toutes les fois que l'on mélange l'eau et l'alcool, on constate une notable diminution de volume corrélative d'un dégagement de chaleur assez vif (1).

L'aréomètre de Gay-Lussac ne saurait être d'aucun usage pour peser directement les vins ; effectivement, nous savons déjà que les sels et les matières extractives dissoutes dans le liquide tendent à en élever la densité presque jusqu'à la limite spéciale à l'eau pure. Il faut donc créer artificiellement de toutes pièces un mélange d'eau et d'alcool précisément aussi riche que le vin ; c'est ce mélange que l'appareil distillatoire de Salleron (fig. 10) permet de réaliser; on recueille toute l'eau-de-vie, plus ou moins aqueuse, on ajoute de l'eau de manière à rétablir le volume du vin primitif, et on éprouve le tout à l'alcoomètre (fig. 9) (2).

Lorsque l'opérateur joint à quelques connaissances

(1) Faisons remarquer que l'accroissement de densité dérivant de cette contraction est plus que compensé par l'affaiblissement de poids spécifique que subit l'eau après l'incorporation de l'alcool.

(2) Souvent on cherche à concentrer la totalité de l'alcool distillé dans un volume égal seulement à la moitié de celui du vin employé, quitte à doubler le degré marqué par l'aréomètre, mais le principe reste toujours le même.

chimiques l'habitude des manipulations analytiques, l'appareil de Salleron donne des résultats excellents; il peut servir à titrer tous les vins, doux ou secs, naturels ou falsifiés, quelle que soit leur richesse; confié à des mains peu habiles, en l'absence de ces mille

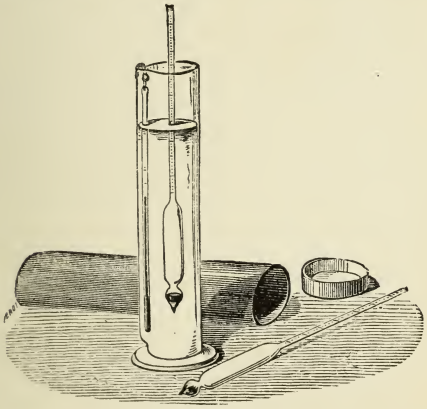


Fig. 9. — *Épreuve d'une eau-de-vie à l'alcoomètre de Gay-Lussac.*

Le thermomètre qu'on voit suspendu à gauche de la figure permet, au moyen de tables empiriques, de ramener les indications de l'aréomètre à la température de 15°.

petites précautions qu'un chimiste observe instinctivement, sans même lire les recommandations du constructeur, il fournit trop souvent des chiffres absolument erronés. Telle a dû être, dans bien des cas, l'origine d'une foule de contestations qu'on a vu sur-

gir entre les vendeurs, propriétaires ou régisseurs, d'une part, et les marchands de vin, de l'autre; il a fallu recourir aux lumières d'un expert. De plus, la

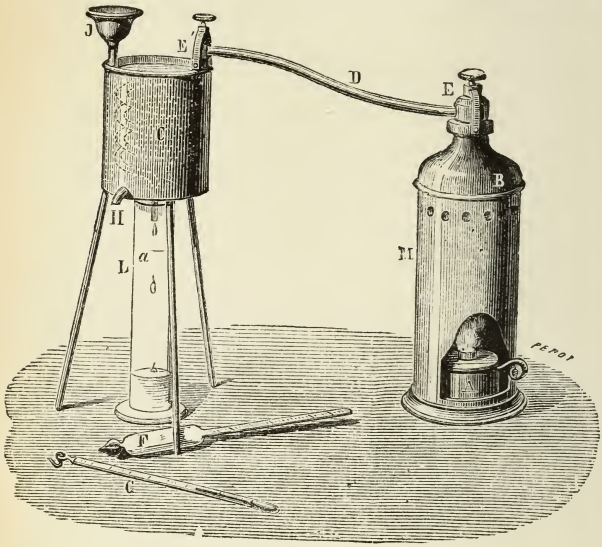


Fig. 10. — *Alambic Salleron (grand modèle).*

A. Lampe à esprit de vin.
B. Chaudière de cuivre renfermée dans le fourneau M.
C. Réfrigérant traversé par un serpentin. Celui-ci communique avec la chaudière par le tube E'D E.
L. Burette servant de récipient. Elle porte un trait *a* qui limite le volume du vin soumis à la distillation et celui du liquide recueilli sous le serpentin.
F. Alcoomètre.
G. Thermomètre.
H. Trop-plein du réfrigérant.
J. Entonnoir servant à remplir le réfrigérant.

même méthode est un peu longue : une « pesée » exacte exige au moins une demi-heure.

L'alcool pur entre en ébullition à 78 degrés 4 dixièmes; l'eau distillée bout à 100 degrés, d'après la définition même de l'échelle thermométrique. Un mélange d'eau et d'alcool se volatilisera à une température intermédiaire entre ces deux termes extrêmes, et d'autant plus haute que l'eau sera plus abondante. Un vin se comportera de même, pourvu qu'il ne soit ni trop sucré, ni trop riche en extrait. Donc, si on observe, au moyen d'un thermomètre bien sensible, le point exact de distillation d'un vin, on pourra en connaître la force alcoolique. Tel est le principe de *l'ébullioscope* imaginé par M. Malligand (fig. 11) (1). Cet appareil est beaucoup plus cher que l'alambic Salleron, il est vrai, mais l'opération est infiniment plus courte et ne dure que peu de minutes. De plus, pour manier l'ébullioscope, il n'est pas besoin d'être chimiste; il suffit d'être attentif. Aussi l'usage de cet instrument tend-il à se répandre de plus en plus, en dehors des laboratoires d'analyse ; des critiques

(1) L'idée première de l'ébullioscope est due à Tabarié, de Montpellier.

minutieux pourront dire, et avec raison, qu'il se trompe souvent de quelques dixièmes de degrés.

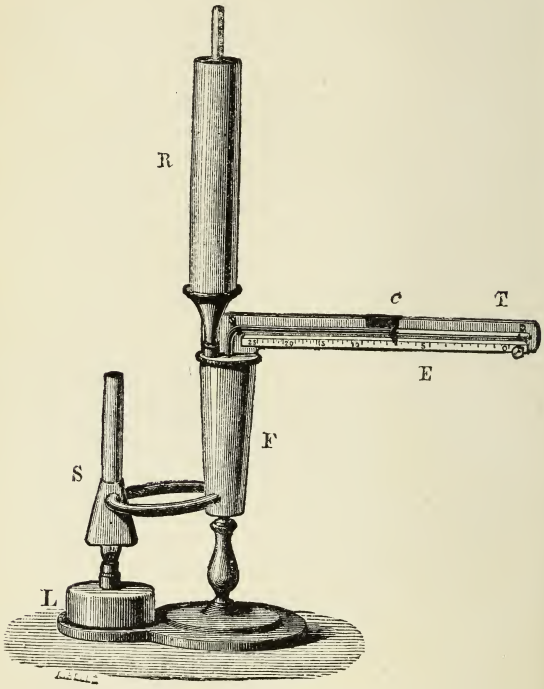


Fig. 11. — *Ébullioscope Malligand.*

Se compose : 1° d'une bouillote F ayant la forme d'un cône tronqué, mise en communication à la partie inférieure avec un thermosiphon ou anneau creux traversant une cheminée S ;

2° d'un couvercle se vissant à la partie supérieure du cône et percé de deux ouvertures, la plus étroite pour livrer passage au thermomètre coudé horizontalement, et la plus large pour y fixer le réfrigérant ;

Mais l'erreur n'est jamais très forte; et, du reste, comme nous l'avons dit à propos de l'extrait sec peu importe un écart lorsqu'il est toujours le même. Un négociant en gros de Nîmes achète du vin à un propriétaire de Béziers; celui-ci vend son vin comme garanti pesant 7 degrés après essai au Malligand; le véritable titre n'est que 6 degrés 1/2; mais à Nîmes, le négociant retrouvera le nombre 7 à l'aide de son propre appareil, et tous deux seront d'accord. Au reste, en général, les indications se trouvent trop faibles et non pas trop fortes, comme dans l'exemple

3° d'un réfrigérant R qui reçoit dans l'espace compris entre les deux cylindres l'eau nécessaire pour refroidir et condenser constamment la vapeur alcoolique;

4° d'un thermomètre fixe T, appuyé le long d'une large plaque posée de champ sur le couvercle; contre cette plaque peut se mouvoir, le long du thermomètre une règle plus étroite E sur laquelle se trouvent gravés les degrés alcooliques de 0° à 20° ou 25°, et un curseur *c* glissant sur la plaque pour faciliter la lecture des degrés;

5° d'une lampe à alcool L, à mèche de combustion uniforme.

Manière d'opérer. — Verser environ trois centilitres d'eau dans la bouillote; visser le couvercle; chauffer. Lorsque l'eau bout, observer la marche de la colonne de mercure jusqu'à ce quelle se fixe; au bout de quelques minutes dévisser le bouton de la règle alcoométrique, amener le trait O de celle-ci vis-à-vis l'extrémité de la colonne mercurielle et revisser le bouton. L'appareil se trouve ainsi réglé pour deux ou trois heures.

Le réservoir étant vidé et rincé, on le remplit de nouveau avec le vin à étudier et après avoir vissé le couvercle on verse de l'eau froide dans le réfrigérant. Chauffer, puis, sans déranger la petite règle, amener la pointe du curseur à l'extrémité de la colonne mercurielle bien arrêtée. Lire enfin sur l'échelle le degré alcoolique indiqué par le curseur.

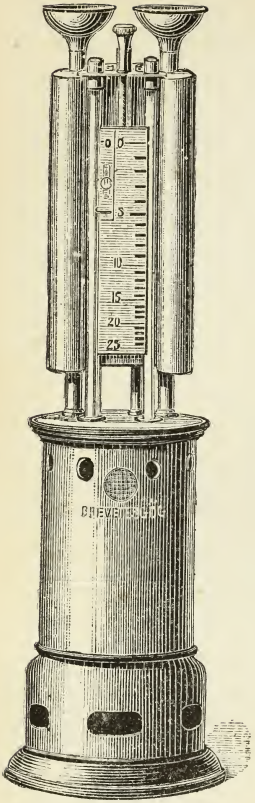


Fig. 12. — *Ébullioscope Amagat.*

choisi. Il n'est pas inutile de faire observer qu'avant de commencer toute détermination, il faut procéder à un essai « à blanc » en faisant bouillir de l'eau pure, car la température d'ébullition d'un liquide n'est pas indépendante de la pression atmosphérique. On appréciera ainsi la correction dont il faudra dans la suite augmenter ou diminuer les résultats, et, de temps en temps, cette épreuve préliminaire doit être renouvelée. Quelquefois, suivant les indications de M. Amagat, l'appareil est double et permet d'essayer à la fois l'eau et le vin simultanément chauffés (fig. 12) (1).

(1) A mesure que l'ébullition progresse, l'alcool, plus volatil que l'eau, s'élimine petit à petit, et le titre alcoolique s'affai-

Le laboratoire municipal de Paris, se fondant sur des raisons qui seront discutées dans la seconde partie de ce travail, admet qu'un vin marchand destiné à être vendu au détail doit titrer au moins 10 degrés (1). Admettons provisoirement ce chiffre arbitraire; il va nous servir à former deux catégories de boissons que nous subdiviserons au moyen de deux nouveaux nombres 7 et 12.

Donc fournissons d'abord quelques exemples des vins naturels pesant moins de 10 degrés, ce qui, par parenthèse, ne les empêche point d'être souvent très sains et très agréables à boire.

Les valeurs les plus faibles, 5 à 7 degrés (telle est aussi la moyenne des piquettes du Midi, des bons cidres, des bières d'Ecosse, de Bruxelles, de Strasbourg), ont été constatées avec certains échantillons de vins rouges ayant l'origine suivante : Bugey, Saint-Pierre d'Albigny (Savoie), Joigny (1882), Mire-

blit d'autant. Cet inconvénient est suffisamment atténué grâce à un dispositif fort simple; les vapeurs qui se dégagent du vin sont condensées presque immédiatement et retombent dans le liquide générateur.

(1) *Documents sur les falsifications des matières alimentaires et sur les travaux du laboratoire municipal.*

court (Vosges), Berry, vallée du Neckar (Allemagne), Gâtinais, Argenteuil, et exceptionnellement même avec quelques petits vins d'Alsace, de Bourgogne et de l'Hérault. En Languedoc, on force trop souvent la quantité aux dépens de la qualité, et on obtient de cette façon dans les terrains submersibles de véritables flots de vins de coupage dont la teneur en alcool devient très faible; on a même vu cette année (1888) le titre de certains vins de Petits-Bouschet, récoltés non loin de Pézenas, tomber au-dessous de 4 degrés 1/2. Abstraction faite de pareils liquides, tous les exemples énumérés se rapportent à des crus produits aux alentours de la limite extrême de la culture de la vigne par des raisins insuffisamment mûrs. Nous pourrions en dire autant des vins blancs du Cher, de la Loire-Inférieure et de certains chablis qui ne sont pas plus riches en alcool.

Au-dessus de la limite 7 degrés, qu'atteignent à peine quelques cidres exceptionnels, et que dépassent tout au plus les bières les plus fortes destinées à l'exportation, et cependant au-dessous de 10 degrés, viennent se ranger les vins rouges suivants: Aramons du Bas-Languedoc et vins du Cantal et de la

Nièvre : de 7 à 8 degrés. Vins du Cher, du Quercy, du Gers, de la Haute-Saône, de la Touraine, du Saumurois, du Blésois ; échantillons faibles du Mâconnais et du Beaujolais (tous pesant de 8 à 9 degrés). Adjoignons-leur, pour donner un exemple de cru estimé, le Pommerols de 1882. Un degré plus haut, nous rencontrons des produits de l'Aveyron, du Gers, de Libourne, de Saône-et-Loire, les Petits-Narbonne, les vins de Beaune (limite inférieure), et quelques rares liquides venus d'Algérie. Les bordeaux blancs titrent 9 degrés en moyenne, ainsi que la plupart des chablis.

La grande majorité des meilleurs vins blancs et rouges de Bourgogne, de Bordeaux, de Champagne, du Rhin, de la Suisse cotent plus de 10 et moins de 12 degrés. Ils peuvent être distribués dans une troisième catégorie avec un grand nombre de vins ordinaires du Midi et d'Algérie.

Lorsque les vins de Pomard, de Volnay, de Meursault, vieillissent, ils dépassent fréquemment la limite indiquée (12 degrés) ; alors, comme force, ils équivalent à peu près aux gros vins de la Haute-Garonne, de l'Aude, du Narbonnais, du Roussillon et de l'Hé-

rault. Les crus de Barsac, de Château-Yquem, les muscats de Frontignan et de Lunel, ne sont pas moins spiritueux.

Bien qu'il ne soit pas sans exemple que certains vins blancs de Bordeaux, assurément très exceptionnels, aient franchi la borne de 14 degrés, on peut poser en principe que ce chiffre sert à tracer une ligne de démarcation entre les crus français et les vins de liqueur exotiques, secs ou bien doux, provenant de Madère, Malaga, Porto, Xérès, Chypre. On n'ignore pas, d'ailleurs, que la douane française taxe comme eau-de-vie et non plus comme vin tout produit plus riche que 15 degrés, et cette mesure est d'autant plus juste que le madère et le marsala ont besoin d'être largement vinés ou alcoolisés pour arriver à peser 20 ou 21 degrés, nombre énorme qu'un liquide ne saurait atteindre sans perdre le nom de vin, réservé au « produit résultant de la fermentation du jus de raisins frais ». Sous les climats les plus favorables, avec les meilleures espèces, l'homme ne peut arriver à produire une proportion d'alcool absolu plus forte que 16 ou 17 degrés.

Valeurs numériques de l'extrait sec. — Le nombre traduisant le poids de l'extrait à 100 degrés, comme celui exprimant le degré alcoolique, se range presque toujours, dans la grande majorité des cas, aux environs d'une moyenne peu sujette à varier, ce qui ne l'empêche pas de tomber quelquefois bien au-dessous de cette limite. Vingt, vingt-deux, vingt-cinq grammes par litre de vin, tels sont les chiffres habituels; mais les sauternes, les bordeaux blancs, les chablis, n'abandonnent pas plus de 16 à 20 grammes. Le minimum (13 à 15 grammes) correspond à des vins récoltés dans l'Yonne et provenant de Coulanges et de Chablis, supérieurs eux-mêmes aux vins blancs de la Basse-Bourgogne.

L'infériorité générale des vins blancs est due à l'absence d'une partie de la matière colorante propre aux seuls vins rouges, ainsi qu'au défaut de tannin; mais comme les vins colorés renferment en général moins de sucre, la différence est parfois atténuée par la présence d'un petit excès de glucose dans les vins blancs. Que la proportion de sucre vienne à augmenter, et l'extrait atteint et dépasse la moyenne des vins rouges eux-mêmes; on recueille 30 grammes

d'extrait lorsqu'on évapore un litre de vin blanc de Vouvray. Après disparition de l'eau et de l'alcool, les vins du Rhin, presque toujours sucrés, abandonnent beaucoup de matières solides ; force-t-on artificiellement la dose de sucre, le dépôt s'accroît d'autant ; exemple : les vins mousseux de Champagne et du Rhin contiennent 100 à 130 grammes de matières fixes.

Avec les vins de liqueur du sud de l'Italie, de la Sicile ou de l'Espagne, il n'y a pour ainsi dire plus de limite : on observe 60, 100, 200 grammes comme chiffres habituels. A l'exposition vinicole de 1877, les commissaires espagnols ont analysé un vin de Malaga, que nous citons à titre de curieux exemple, et qui finissait, après dessiccation à 100 degrés, par ne perdre que la moitié environ de son poids ; il est vrai que ce sirop, — on ne peut guère lui donner d'autre nom, — défalcation faite du sucre dont on l'avait saturé, n'était pas plus riche en éléments solides que la moyenne des vins de consommation courante récoltés au delà des Pyrénées. L'extrait, cela va sans dire, est aussi quelque peu renforcé si le vin a été plâtré à la cuve, et l'accroissement qu'on peut observer est en raison directe du plâtrage.

Cendres des vins. — Si, au lieu de s'arrêter à 100 degrés, on chauffe l'extrait jusqu'au rouge sombre, on chasse la glycérine, qui se volatilise; les tartrates se transforment en carbonates correspondants; les matières organiques se détruisent avec production d'eau qui s'évapore et de carbone qui brûle et se dissipe en fumée. Les cendres ne se composent donc plus que de sels minéraux préexistant dans la liqueur, comme les phosphates et sulfates, ou résultant de la calcination, ainsi que les carbonates. Le rapport du poids des cendres à celui de l'extrait abandonné, soit au bain-marie, soit dans le vide, est loin d'être invariable ; il n'atteint pas un dixième si on opère sur les bons crus de Bourgogne, dépasse à peine cette limite lorsque l'on calcine le résidu sec des bordeaux supérieurs, et ne devient plus fort que dans le cas des vins du Gard, de l'Hérault, de l'Aude. Le moment n'est pas encore venu d'examiner l'effet du plâtrage sur le poids des cendres; mais il est clair que cette manipulation tend à augmenter ce poids et dans une forte proportion. Lorsque le chimiste veut analyser les cendres d'une manière complète, il commence toujours par les laver à l'eau chaude et par filtrer ; le

filtre sépare les sels solubles à base d'alcali des sels insolubles, comme les phosphates à base de chaux, fer, alumine, ou magnésie. Ce sont procédés de laboratoire que nous n'avons pas à approfondir ; mais un profane qui serait témoin des opérations s'apercevrait qu'un vin blanc, au rebours d'un vin rouge, laisse peu de résidu sur le filtre et n'abandonne que des traces de phosphate calcaire. Aussi, au point de vue nutritif et hygiénique, les vins colorés sont-ils bien supérieurs aux autres ; si les derniers ne constituent qu'une boisson rafraîchissante, les premiers fonctionnent comme de véritables aliments propres à fournir à notre organisme une fraction de l'acide phosphorique qui lui est indispensable.

Valeurs numériques de l'acidité. — Nous connaissons déjà la marche qu'il faut suivre pour déterminer l'acidité du vin ; il nous reste à présent à indiquer et à caractériser l'ensemble des résultats obtenus. Assez faible dans les vins de Bordeaux, un peu plus forte dans les vins de Bourgogne, plus accentuée encore si l'on analyse les vins du Midi, l'acidité devient *maxima* lorsqu'on s'attaque aux vins blancs de

l'ouest de la France, à certains crus d'Espagne, du Midi de l'Italie ou d'Algérie (exemple : le vin de Zaoura). *A priori*, il semblerait qu'un vin devrait être d'autant plus acide qu'il a été récolté dans une région plus froide et surtout plus tiède. Cependant, sous un ciel peu favorable à la maturité du raisin, l'acidité (nous ne disons pas « l'aigreur ») n'est pas forcément très accentuée. Par exemple, le vin plus que médiocre qu'on récolte à grand'peine sur les coteaux d'Argenteuil se trouve être moins acide pour le chimiste qu'un liquide provenant des plaines brûlées de Lunel ou de Montpellier.

Mais il est essentiel de faire observer que le caractère dont il est question en ce moment, comme tous les autres dont nous avons parlé et comme ceux dont il nous reste à dire quelques mots, non seulement se modifie sensiblement avec la provenance, mais, si l'on se borne à un même terroir, change, suivant la variété de raisins employée, suivant les différentes méthodes de vinification et suivant l'année de la vendange. D'ailleurs, l'acidité d'un vin donné, loin de rester constante, diminue avec le temps, par suite de la précipitation lente de la crème de tartre et des

progrès du phénomène de l'éthérification. Il faut aussi distinguer l'acidité qui est due aux matières volatiles, comme l'acide acétique, de celle qui est déterminée par les substances fixes dissoutes dans le vin. C'est surtout la première des deux influences que ressentent les organes du palais, et c'est elle qui détermine l'appréciation du dégustateur s'il déclare un vin plus ou moins aigre.

M. Ch. Girard s'est aperçu que, si on défalquait l'action de l'acide acétique, l'acidité des vins de Beaune et de Pomard diminuait à peine, tandis que celle propre aux crus de Narbonne, de Bordeaux, de Sauterne, et surtout aux vins blancs de Bergerac, s'affaiblissait sensiblement. En d'autres termes, il y a peu d'acide acétique libre dans les premiers liquides énumérés, dont le bouquet est très bien développé ; il en existe beaucoup dans les derniers vins cités, plus pauvres en éthers. Le déchet dont il a été question, atteint alors un cinquième ou un quart de l'acidité totale ; mais s'il dépasse cette limite extrême, le vin est *piqué*, et alors il n'est besoin d'aucune expertise chimique ; le consommateur s'aperçoit tout seul de ce défaut.

Crème de tartre. — Le moût de raisin contient en assez grande abondance de l'acide tartrique, principalement à l'état de tartrate acide de potassium ou crème de tartre, médiocrement soluble dans l'eau froide, encore moins dans l'eau alcoolisée, mais complètement insoluble dans l'alcool pur ou mélangé d'éther. Au fur et à mesure que la fermentation progresse et que l'alcool se forme, la crème de tartre se précipite abondamment au fond des cuves sous forme de lie ; mais ces mêmes dépôts renferment aussi du tartrate de calcium presque rigoureusement insoluble formé par double décomposition. Tout le monde saura compléter nos explications en ajoutant que le vin s'appauvrit encore en tartre durant son séjour dans les tonneaux et dans les bouteilles. Pour le chimiste, la marche du phénomène se traduira par une diminution lente de l'acidité, comme nous l'avons déjà fait remarquer. La crème de tartre agit sur l'organisme comme un purgatif léger ; ce fait explique les propriétés laxatives bien connues du moût de raisin et du vin trop jeune.

Nous ne saurions fournir de chiffres absolus pour le tartre, d'autant plus que, quelle que soit la méthode

analytique choisie, procédé de MM. Berthelot et de Fleurieu, dosage de M. Maumené ou de M. Pasteur, on ne peut affirmer avec certitude que le poids de crème trouvé préexistait tel quel dans le vin; tout au plus est-on autorisé à croire qu'en opérant toujours de même, il y a chance d'obtenir des nombres comparables. Partons du vin blanc de l'Entre-deux-mers, accusant à l'analyse deux tiers de gramme de tartre par litre seulement (cette donnée s'accorde à merveille avec le déficit d'extrait dont nous avons déjà parlé au sujet de ce même liquide); doublons le chiffre, et nous passons par le vieux pomard (1 gr. 30); doublons encore, et nous retombons dans la moyenne ordinaire des vins français (2 à 3 grammes par litre), qu'ils soient venus de la Gironde, de la Côte-d'Or ou du Languedoc. Mais l'on peut observer des valeurs bien supérieures aux nombres habituels, si l'on choisit comme exemple des échantillons des crus de Cahors, de Chagny, du Berry, des bords du Rhin; il faut alors compter 4 grammes par litre. Eu égard aux conditions atmosphériques de l'année 1888, les vins de la dernière récolte se trouvent être peu alcooliques dans le Midi; en revanche, ils contiennent et contien-

dront longtemps encore beaucoup de crème de tartre, dont la présence continue à grossir l'extrait et à accroître l'acidité. Plâtré après fermentation, un vin s'appauvrit en crème de tartre, comme nous le verrons bientôt ; il est vrai que la matière en question est si abondamment répandue dans les crus du Midi qu'après le traitement au gypse, il reste encore assez de bitartrate.

Conclusions des résultats énoncés. — Nous espérons que la lecture des pages précédentes aura suffi pour manifester clairement la variabilité des proportions volumétriques ou pondérales de chaque élément distinct. Les chiffres sont dissemblables, et, il faut bien le reconnaître, il est très difficile, même à force de restrictions, de les rendre concordants, ou, si l'on y parvient tant bien que mal, on est réduit à ne plus considérer que des cas particuliers sans intérêt. L'on pourra dire que, pour limiter à de justes proportions une aride nomenclature, nous avons omis de parler de la glycérine et du tannin, au point de vue des proportions et du dosage. L'on ajoutera que justement la glycérine figure dans les vins à dose à peu près constante (moyenne 6 à 7 grammes par

litre). Simple exception isolée, propre à confirmer la règle, répliquerons-nous (1).

On conçoit l'extrême difficulté de la tâche de l'expert chimiste chargé de constater la falsification, et qui se trouve en présence de l'énigme à résoudre, sans autres ressources que sa balance, ses réactifs et sa verrerie graduée. De quelle dose de savoir, d'intelligence et d'habileté pratique n'a-t-il pas besoin pour mettre le doigt sur la plaie, découvrir la nature de la fraude, en apprécier le degré, sans errer dans ses conclusions, sans prendre pour falsifié un vin parfaitement loyal et naturel? Une bévue de ce genre, dont les fâcheuses conséquences se comprennent sans commentaires, était déjà à craindre autrefois ; à un chimiste assez instruit, quoique trop peu exercé aux analyses œnologiques, il était permis jadis de déclarer « travaillé » un liquide formé de pur jus de raisin. Les documents étaient rares ; les travaux incomplets et parfois inexacts ne se reliaient pas toujours les uns

(1) Le tannin, nous l'avons déjà appris, ne se trouve dans les vins blancs qu'en bien faible quantité ; il en résulte que ces liquides tournent aisément à la « graisse ». Au contraire les vins rouges de Bordeaux doivent à l'influence d'un excès de cette matière leurs propriétés fortifiantes et astringentes.

aux autres de façon à se prêter un mutuel appui.

Mais, à la suite de la crise phylloxérique, de nouveaux cépages venus d'Amérique ont été introduits ; de jeunes vignes de quatre ou cinq ans ont remplacé des souches dix fois plus vieilles ; de riches vignobles ont surgi dans des régions comme l'Algérie, où ne prospéraient naguère qu'un petit nombre de plantations restreintes. Enfin la France a été envahie par les vins italiens ou espagnols, dont nous ne faisions presque jamais usage auparavant. Pendant la courte période d'agonie de la vigne française, avant que l'évolution radicale dont nous venons de parler fût terminée, les savants s'étaient résolument mis à l'œuvre, et de sérieux travaux, aussi complets que précis, avaient enfin élaboré la chimie des vins. Depuis peu d'années, il y a beaucoup à refaire. Les anciens réactifs, les vieilles méthodes, sont insuffisants et quelquefois risquent même d'égarer le praticien. N'a-t-on pas vu tout récemment un excellent chimiste de Paris, expert habile et distingué, déclarer « fuchsiné » un vin de Jaquez très authentique, obtenu dans le midi de la France en présence de témoins ? La morale de cette anecdote véridique est qu'il faut se

mettre au travail, élargir les anciennes règles, ou plutôt les oublier et en poser de nouvelles. La tâche du pharmacien ou de l'expert de petite ville auquel s'adresse le tribunal de première instance devient très difficile en présence de la diversité de constitution des vins nouveaux. Ils ne peuvent se tenir au courant du sujet qui nous occupe qu'au moyen de lectures incessantes et surtout d'expériences nombreuses et variées. Plus heureux, le savant, dont le laboratoire riche ou modeste se trouve perdu dans une grande cité, qui dispose continuellement de nombreux échantillons variés et acquiert sans peine, au bout de peu d'années, assez de flair et de sagacité pour distinguer sur le champ un liquide naturel, de composition moyenne ou de constitution anormale, des vins sophistiqués dont il nous reste à faire l'examen.

SECONDE PARTIE

LES VINS MANIPULÉS ET FALSIFIÉS

Nous pourrions inscrire comme épigraphe, en tête de la seconde partie de cette étude, la fameuse sentence : « La lettre tue et l'esprit vivifie ». Faudrait-il admettre, sous prétexte de loyauté commerciale, que, dans aucun cas, une boisson fermentée ne doit subir une manipulation, un traitement quelconque destiné à l'améliorer ; que l'on ne doit vendre, et que, sous peine d'altérer sa santé, l'on ne peut consommer habituellement que du vin tel que la nature l'a fait (1)? Poser la question en ces termes, c'est la résoudre. Il serait parfaitement absurde, et personne d'ailleurs ne le souhaite, de renoncer aux collages et à la filtration, pratiques souvent très avantageuses. Depuis des siècles, les piquettes et les vins de seconde cuvée suppléent

(1) Formule employée autrefois dans les contrats de vente du Bas-Languedoc, et servant à désigner les liquides provenant de suc de raisin sans mélange.

assez bien aux vins véritables, lorsque ceux-ci sont trop rares et trop chers. On a cherché le moyen de rendre plus abondants ces produits secondaires et de les améliorer au moyen du sucrage. Où est le mal ? Les vins doux, les vins de liqueur, les muscats, les vins de Champagne et d'Anjou, ne sont pas rigoureusement naturels et subissent tous des préparations rationnelles ; mais, personne ne l'ignore, les négociants et les producteurs qui traitent ces liquides ne se cachent point du public et se gardent bien de nuire à la renommée de leurs produits en persistant à user de méthodes reconnues dangereuses ou en essayant des innovations maladroites. De plus, il s'agit de boissons fort chères, dont l'usage n'est pas régulier, dont l'abus serait peut-être nuisible à la longue, mais par la faute des consommateurs eux-mêmes et non par celle des producteurs. En dernier lieu, la routine séculaire de l'agriculture a vulgarisé certaines pratiques, et il serait singulier, qu'au bout de tant d'années écoulées un procédé dont personne ne s'est jamais plaint fût brusquement interdit comme mauvais et nuisible.

A toutes ces considérations, que bien d'autres écrivains ont exposées avant nous et mieux que nous, on

pourra opposer des arguments spécieux. On trouvera que la pente est dangereuse, et qu'à force d'encourager, d'autoriser, ou même de ne pas improuver telle ou telle manipulation, on en arrivera à laisser passer impunies les fraudes les plus dangereuses. Que faut-il tolérer ? Que faut-il permettre ?

La réponse est bien simple : il faut d'abord proscrire impitoyablement toute opération, quelle qu'elle soit, notoirement nuisible à la santé publique, et en second lieu considérer comme falsificateur tout propriétaire, négociant ou débitant qui ne donne pas son vin pour ce qu'il est réellement ; le mot « vin, employé seul, désignant, comme nous l'avons déjà dit, « le produit pur de la fermentation du raisin frais ».

I

PLATRAGE DES VINS

Abordons en premier lieu une question qui a soulevé des controverses acharnées, et sur laquelle on est loin d'être complètement d'accord : la *théorie du plâtrage*. Il est d'usage, dans bon nombre d'exploitations du Bas-Languedoc, de saupoudrer les raisins de gypse ou de sulfate de chaux avant de les précipiter dans la cuve ; quelquefois aussi on incorpore le plâtre dans le moût pendant la fermentation, ou bien on l'ajoute au vin lui-même après la décuvaison. Cette méthode est loin d'être nouvelle, car elle était connue des anciens et pratiquée par eux ; elle ne résulte pas non plus d'habitudes locales, puisque l'on rapporte que les Persans, en plein moyen âge, préparaient le vin de Schiraz dans des cuves enduites de plâtre.

Résultats du platrage. — Étudions l'effet chimique produit par le plâtrage. Il est impossible, *a priori*, de fournir une solution rigoureuse de ce problème, parce que le vin, encore une fois, constitue un mélange trop complexe ; le gypse ajouté modifie plus ou moins, et très inégalement, l'équilibre mutuel de tous les principes, mais comment se faire une idée exacte des détails du phénomène ? Autant vaudrait demander à un cuisinier quel effet produirait l'introduction d'un ingrédient nouveau dans un plat dont la recette serait compliquée! Les savants se sont rappelé que la chimie se reliait, sous bien des rapports, aux sciences mathémathiques, et, comme cela se pratique fréquemment en algèbre supérieure, ils ont eu recours à la méthode des approximations successives. Imaginons donc d'abord qu'en sus de l'eau, de l'alcool et d'un peu de glycérine, le vin ne renferme d'autre sel dissous que de la crème de tartre, hypothèse qui offre l'avantage de nous permettre de réaliser de toutes pièces des liquides artificiels ainsi constitués, et sur lesquels nous expérimenterons. Ajoutons du sulfate de calcium : suivant la théorie préconisée par M. Chancel, recteur de l'Académie de Montpellier, la crème de

tartre est décomposée par le gypse, et il se forme du sulfate neutre de potassium, de l'acide tartrique libre et enfin du tartrate neutre de calcium (1). Le sulfate potassique reste en solution, ainsi que l'acide tartrique. Le tartrate de calcium qui est insoluble, se dépose petit à petit, car la réaction n'est pas immédiate ; les molécules, en se précipitant, entraînent avec elles diverses matières en suspension dans le vin ; celui-ci, un peu éclairci et purifié comme par un collage, ne gagne ni ne perd en acidité. En somme, le traitement ainsi conçu ne présente pas grande utilité, tout en étant d'ailleurs inoffensif.

Mais, dans la pratique, on ne procède pas ainsi, et presque toujours, à Narbonne, à Béziers, à Aigues-Mortes, on saupoudre purement et simplement la vendange avec du plâtre. Que se passe-t-il alors ? le même phénomène que celui déjà noté, avec cette différence que le marc, contenant une forte dose de crème de tartre, cède de ce tartre au vin nouveau à mesure que celui-ci, par l'effet du plâtrage, s'en

(1) Chancel, *Etudes sur la composition des vins.* Montpellier, 1868. — Comptes rendus de l'Académie des sciences, séance du 20 février 1863.

dépouille progressivement. Au bout du compte, le liquide renfermera, comme dans le cas précédent, de l'acide tartrique libre et du sulfate de potassium ; mais n'étant plus saturé de crème de tartre, grâce à l'addition de gypse, il aura été capable de dissoudre une bonne quantité de ce sel. A ce gain en bitartrate correspond un accroissement notable de l'acidité, ce que confirme un titrage alcalimétrique comparatif réalisé successivement avec deux vins parfaitement semblables : l'un, absolument naturel, l'autre plâtré à la cuve. Or, si l'addition d'un principe basique gâte la couleur d'un vin, l'influence d'un acide relève au contraire cette même teinte et l'avive sensiblement.

Voilà donc les bons effets du plâtrage, effets connus de tous les temps, à demi expliqués par la chimie ; mais ce même traitement amène d'autres résultats dont il n'est pas impossible de se faire une idée, si l'on serre les phénomènes et les transformations de plus près. Profitant des travaux antérieurs de MM. Bussy et Buignet (1), ainsi que des études subséquentes de

(1) Bussy et Buignet, 1865. *Recherches pour servir à l'action réciproque de la crème de tartre et du sulfate de chaux,*

M. Chancel (1), qui reprit à nouveau ce même sujet après l'avoir examiné une première fois, M. Magnier de La Source (2) est allé plus loin que ses devanciers il a fait observer qu'une bonne partie de la potasse qu'on retrouve dans les cendres d'un vin naturel ne se rattache nullement à l'acide tartrique sous forme de bitartrate ; en d'autres termes, qu'après séparation et dosage de la crème de tartre, on ne retire de cette matière qu'un peu moins des deux tiers de la dose totale d'alcali obtenue par incinération directe. De quel composé inconnu fait partie cet excès de potasse ? S'il faut en croire M. Magnier, elle accompagne certains principes colorants de nature et de constitution incertaines, formés dans la cuve elle-même ; grâce au plâtrage, ces mêmes agents mystérieux troquent leur potasse contre de la chaux, et gagnent en éclat et en brillant, circonstance qui rend encore mieux compte de l'heureuse influence du plâtre sur la couleur que le simple inconvénient d'acidité. Il est plus que pro-

pour servir à l'étude des vins plâtrés. 1865, *Annales de chimie et de physique,* 4ᵉ série, t. IV, p. 458.

(1) Chancel, *loc. cit.*

(2) Magnier de La Source, *Composition et analyse du vin. Recherches des altérations frauduleuses de ce liquide.* Paris, 1881.

bable qu'aucun des innombrables composés minéraux ou organiques qui s'élaborent simultanément ou successivement dans le récipient où bouillonne le moût n'est indifférent à l'influence du sulfate de chaux introduit ; les opérations chimiques accompagnant la vérification, déjà très peu simples en elles-mêmes, se compliquent d'une foule de petites réactions secondaires, parfois inverses les unes des autres, dont les effets se traduisent par des dissolutions et précipitations successives. Or il est évident que chaque parcelle qui s'insolubilise et se précipite au fond du liquide le purifie et le nettoie par entraînement. Mais ce n'est pas tout : la fermentation vineuse elle-même se trouve accélérée et facilitée par la seule présence du gypse, comme l'a prouvé M. Audoynaud, qui a constaté scientifiquement une influence utilisée depuis bien des années par les vignerons, éclairés eux-mêmes par le seul instinct d'une routine séculaire.

Objections relatives au platrage. — Le plâtrage a servi de prétexte à une lutte acharnée : il s'est vu attaqué sans merci par des adversaires impitoyables, tandis que des défenseurs autorisés luttaient vaillam-

ment en sa faveur. Quelques-unes des objections invoquées sont sérieuses et méritent d'attirer l'attention des hygiénistes et des économistes ; d'autres sont beaucoup plus aisées à réfuter. Par exemple, supposons que le propriétaire ajoute à la vendange un plâtre obtenu par la cuisson de gypses impurs et notamment souillés de calcaire, il aura introduit dans son moût du carbonate de chaux dont l'effet est de saturer les acides du vin et de contribuer à le rendre plat. On découvera finalement une boisson très médiocre ; mais ce n'est pas le plâtrage qu'on doit incriminer, il faut s'en prendre à l'inexpérience du plâtreur. On a fait valoir aussi l'insalubrité notoire des eaux dites « séléniteuses, » et l'on a dit, non sans apparence de raison, qu'un minéral susceptible de rendre l'eau indigeste ne peut manquer de communiquer cette propriété au vin lui-même. Ce raisonnement paraît spécieux au premier abord ; pratiquement, il perd de sa valeur. Si l'on se reporte aux explications précédentes, le sulfate de calcium entraîné par le moût ne persiste pas inaltéré et se transforme en sulfate de potassium ; l'excès de poudre non dissoute s'hydrate et se cristallise dans le marc ; et, à mesure que l'alcool se forme,

la petite quantité de sulfate calcaire qui a pu échapper à l'influence de la crème de tartre et des autres sels potassiques retombe également dans la lie, parce que le gypse, peu soluble dans l'eau pure, se dissout encore moins bien dans l'eau alcoolisée. Donc un vin plâtré ne contient pas plus de sulfate de chaux qu'un vin pur. Mais alors qu'arrivera-t-il si le producteur, croyant bien faire, force la dose de plâtre et en met deux ou trois fois plus qu'il n'est strictement nécessaire, ou bien s'il se trompe et en ajoute un excès par distraction? Vu la très médiocre solubilité du plâtre, tout ce qui aura été ajouté en trop s'accumulera dans les lies sans se dissoudre ni prendre part à la réaction : c'est ce qu'a fait voir M. Henri Marès. Cet agronome ayant prié Wurtz de lui analyser un vin surplâtré (8 kilogrammes par hectolitre), l'illustre chimiste ne retrouva que 3,92 de sulfate de potassium par litre de liquide ; le vin restait en deçà des limites de tolérance actuellement fixées.

Mais, en définitive, l'objection la plus sérieuse qu'on puisse présenter à l'égard du plâtrage est la suivante : le sulfate de potassium que contiennent forcément les vins traités est un sel sinon vénéneux, du moins pur-

gatif, comme il est facile de s'en assurer en ingérant des doses croissantes de cette substance fondue dans l'eau. Pour un vin plâtré au tonneau, le sulfate tient lieu d'une quantité équivalente de crème de tartre ; dans un vin plâtré à la cuve, le sulfate et le bitartrate de potassium coexistent, ce dernier à dose moins considérable que si le moût eût fermenté sans mélange.

Ainsi parlerait plus d'un chimiste instruit, si on le questionnait relativement à la pratique que nous discutons en ce moment. Nous nous garderons bien de lui demander si la crème de tartre, éliminée en tout ou en partie, n'est pas, elle aussi, passablement rafraîchissante, au point que l'ancienne pharmacopée s'en servait comme purgatif léger. Nous tomberions dans la même erreur que notre contradicteur. Il vaut mieux répondre en ces termes : Personne au monde ne connaît la constitution complète et exacte du vin ; on ignore si une fraction de la crème de tartre précipitée par le réactif Berthelot et Fleurieu n'a pas été formée, sous l'influence même de ce réactif, avec de l'acide tartrique et de la potasse empruntés aux éthers ou sels du vin ; on ne connaît pas dans cette hypothèse la proportion de tartre dissoute dans le vin avant

le traitement à l'alcool éthéré ; on ne sait pas davantage ce qui a pu se passer durant la dessiccation et la calcination d'un vin naturel ou plâtré. Tout ce qu'on peut dire, c'est qu'un sel de potasse, quel qu'en soit le genre, agit sur l'organisme à faible dose et, absorbé en quantité plus forte, rend malade le buveur. Or, dans le cas où le plâtre est ajouté au vin, celui-ci, ne s'enrichissant pas en potasse, ne peut devenir plus malsain. Même si le vigneron plâtre à la cuve, et augmente par cela même la teneur naturelle en potasse, l'accroissement du poids de cette base au litre est assez faible pour être négligé, à moins qu'il n'y ait abus ou erreur.

Notons bien que les agriculteurs du Midi consomment toujours eux-mêmes habituellement des vins plâtrés sans se porter plus mal pour cela. Il y a quelques mois le personnel enseignant de l'école d'agriculture de Montpellier a publiquement repris l'expérience qu'avaient inconsciemment répétée bien des fois des milliers de Biterrois et de Narbonnais, et s'est abreuvé de vin plâtré sans que nul des patients ait jamais été malade, et sans qu'une enquête médicale sérieuse ait constaté quelque anomalie. Néanmoins,

il faut bien le dire, l'opinion publique à Paris est absolument défavorable au plâtrage, et l'Académie de médecine s'est hâtée de prononcer à ce sujet une condamnation qu'il est permis de trouver trop sévère, trop prématurée.

Assurément, il faut blâmer sans restriction le procédé en question lorsqu'il n'est pas intelligemment pratiqué, mais il est certain que des motifs moins sérieux, des préjugés difficiles à justifier militent contre le plâtrage. Les vins plâtrés sont, pour la plupart, des produits assez médiocres en eux-mêmes, auxquels le gypse assure une existence factice, et qui, abandonnés à eux-mêmes, eussent encore moins duré ; somme toute, ils sont inférieurs aux crus non plâtrés, qui, moins beaux peut-être au début, s'améliorent avec le temps et finissent par surpasser les premiers. Parce qu'un bon vin du Midi n'a pas besoin de plâtre, on s'imagine, dans le Nord et l'Ouest, qu'un vin est mauvais à cause du gypse qu'il renferme ; tandis que, s'il en contient, c'est que le producteur a tenu à améliorer une boisson médiocre elle-même (1).

(1) Cependant au sud de Narbonne, il arrive souvent qu'on

A l'heure actuelle, du reste, les fraudes sur les vins ont pris une telle extension, que bien des hygiénistes, ignorant ou feignant d'ignorer qu'il s'agit d'une pratique très ancienne et au fond très innocente, croient de leur devoir de condamner sans appel ce qu'ils appellent une falsification nouvelle, de peur que le plâtrage, une fois toléré, ne serve de prélude à d'autres falsifications. Enfin, nous est-il permis de glisser ici une allusion discrète à la défiance et au mépris instinctifs qu'inspire encore à certains savants, d'esprit un peu étroit, tout procédé agricole ou industriel en usage sur les bords de la Méditerranée, mais inconnu aux riverains de la Seine et de la Loire? Naturellement, les viticulteurs du centre et de l'ouest de la France sont les premiers à récriminer sur les inconvénients du plâtrage, qu'ils ne pratiquent pas; du reste, agissant ainsi, ils ne font qu'user de leur droit strict.

La législation provisoire qui règne actuellement, et qui autorise le plâtrage jusqu'à concurrence de 4 grammes de sulfate de potassium par litre dans le

ajoute du sulfate de chaux à de forts beaux vins, afin de hâter la clarification.

vin fait, est fort sage ; de cette façon, les intérêts du producteur se trouvent sauvegardés, puisque un plâtrage modéré lui permet de bonifier son vin sans aucun danger pour le consommateur. Dans une circulaire ministérielle de septembre 1886, laquelle, d'ailleurs, n'a jamais été appliquée, on a abaissé la limite de tolérance jusqu'à 2 grammes seulement par litre. Un pareil règlement, s'il était jamais mis en pratique, équivaudrait à l'interdiction absolue du plâtrage, et cela pour deux raisons. D'abord le propriétaire qui mêle du plâtre à ses raisins ne peut pas savoir rigoureusement ce que les meilleurs chimistes ne connaissent qu'imparfaitement, c'est-à-dire la dose exacte de sulfate potassique comparée avec celle du plâtre employé, que les réactifs permettront de retrouver au bout de la vinification. De peur de se voir refuser son vin sous prétexte qu'il fournit 2 gr. 1/2 de sulfate de potasse par litre, il se verra contraint de ménager tellement le gypse que l'opération sera sans utilité. En second lieu, les vins naturels abandonnent dans leurs cendres du sulfate de potassium, parfois jusqu'à un bon demi-gramme ; ce sulfate normal, dont le poids est inconnu, viendra s'ajouter à celui

résultant du plâtrage, de façon qu'un vin faiblement plâtré pourrait sembler dépasser la limite de 2 grammes, si la nature l'a suffisamment enrichi en sulfate. Au contraire, avec le taux de 4 grammes, le sulfate naturel ne joue que le rôle d'un appoint négligeable, et le viticulteur, ayant ses coudées franches, peut traiter rationnellement son moût avec une dose raisonnable de plâtre.

Analyse des vins platrés. - Par exemple, une fois que le liquide a été corrigé avec du sulfate de calcium, il ne doit plus être vendu qu'avec la qualification de « vin plâtré », formellement mentionnée sur l'acte de vente. Agir autrement serait déloyal. Du reste, à quoi bon chercher à dissimuler un traitement qui laisse des traces indélébiles ? Toutes les fois qu'une solution aqueuse ou alcoolique, acide ou neutre, contient, soit de l'acide sulfurique, soit un sulfate soluble, quelle qu'en soit l'espèce, elle se trouble et louchit lorsqu'on l'additionne de quelques gouttes de chlorure de baryum dissous dans l'eau ; il se forme un « précipité » très lourd, qui ne tarde pas à se réunir au fond du vase. Recueillie, lavée, séchée et pesée, cette poudre blan-

châtre insoluble fournit, au moyen d'une règle de proportion, le poids de l'acide sulfurique entraîné par le réactif.

Traitons quelques centimètres cubes de vin ordinaire par le chlorure barytique dissous dans de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique. Dès que les premières gouttes de chlorure se seront mêlées au vin, celui-ci se troublera légèrement ; mais ce trouble cessera bientôt d'augmenter, malgré de nouvelles additions de sel. Filtrons et traitons de même la liqueur limpide ainsi obtenue ; la transparence n'en sera pas altérée, tous les sulfates s'étant accumulés sur le filtre qui les a arrêtés. Recommençons l'expérience avec un vin plâtré : nous voyons aussitôt se former un nuage épais qui grossit peu à peu ; il nous faudra dépenser beaucoup de chlorure de baryum pour qu'après filtration le précipité ne se reforme plus. Enfin, le papier du filtre nous permettra de recueillir une assez bonne dose de sulfate de baryum.

Dans un laboratoire, il est facile d'apprécier le poids du précipité et, en opérant sur un volume connu de vin, de se faire une idée exacte du poids du sulfate de potassium par litre puisque c'est au moyen de cet élé-

ment que l'on juge du taux du plâtrage. Mais fort souvent le négociant, lorsqu'il veut faire des coupages, n'a besoin que d'obtenir en peu de temps par lui-même des résultats approchés. Il opère alors suivant la méthode préconisée par M. Marty, professeur au Val-de-Grâce et adversaire irréconciliable du plâtrage (1). M. Marty prépare une liqueur barytique de force telle, que chaque centimètre cube entraîne juste 1 centigramme de sulfate de potassium. Il prélève ensuite plusieurs échantillons de vins égaux entre eux et contenant chacun 10 centimètres cubes. Au premier échantillon, il ajoute 1 centimètre cube de sa liqueur ; pour le second, il en dépense 2, et ainsi de suite. Au bout de quelques minutes, toutes les « prises » ainsi traitées et numérotées sont filtrées séparément, et chacune des liqueurs limpides reçoit une nouvelle addition de chlorure de baryum. Si le vin devient louche, c'est qu'il reste des sulfates non absorbés et que la dose primitive de sel de baryum était insuffi-

(1) Marty, *le Plâtrage des vins*. Rapport à l'Académie de médecine au nom d'une commission composée de MM. Bergeron, Th. Roussel, H. Gueneau de Mussy, Lagneau, Proust, L. Colin, Brouardel, Besnier, Vallin, A. Ollivier, A. Gautier et H. Marty, rapporteur, 5 et 12 juin 1888.

sante; s'il reste transparent, c'est que le réactif a réussi tout d'abord à le purger de sulfate. Il est clair que deux

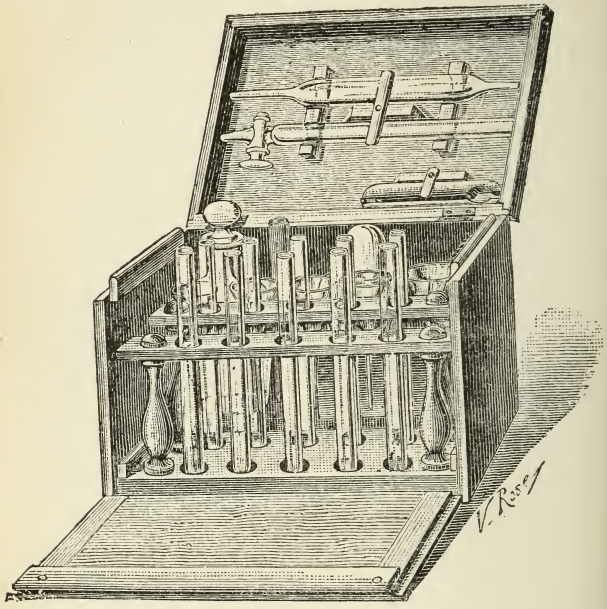


Fig. 13. — *Matériel servant au dosage du plâtre dans les vins.*

Le nécessaire contient : 1° dix tubes à essais, placés sur deux rangs parallèles, de chacun cinq tubes;

2° Une pipette de 25 c. c. divisée en cinq parties de chacune 5 c. c.;

3° Une pipette à robinet, graduée d'une manière croissante en cinq divisions;

4° Un flacon de solution barytique titrée, selon la formule de M. Marty;

5° Enfin, divers accessoires, tels que : entonnoirs, filtres, pince en bois, lampe à alcool, etc.

échantillons consécutifs, le numéro 2 et le numéro 3, pour fixer les idées, se trouvent forcément celui-là trouble, celui-ci limpide. Dès lors, le vin essayé, contient par chaque 10 centimètres cubes plus de 0 gr. 02 de sulfate de potassium, c'est-à-dire par litre plus de 2 grammes, et cependant moins de 0 gr. 03 pour 10 centimètres cubes, ou moins de 3 grammes par litre. Il est possible, en bien graduant les doses, d'approcher encore de plus près du titre réel au moyen d'une seconde opération.

D'autres méthodes, différentes du plâtrage, mais permettant d'arriver au même but, ont été successivement employées par les agriculteurs ou proposées par les hygiénistes et les théoriciens. Jadis, en Languedoc, on immergeait quelquefois dans la cuve un sachet de sel de cuisine suspendu à une ficelle; sans bien comprendre pourquoi, on avait dû constater qu'en opérant ainsi la couleur du vin était plus franche, plus brillante. Sans doute, les acides du moût mettaient en liberté quelques traces d'acide chlorhydrique dont l'influence était favorable, et, dans tous les cas, on ne saurait blâmer les anciens vignerons d'employer quelques poignées de sel, alors que les sophistiqueurs modernes

ne se gênent pas, pour donner plus d'apparence à leurs vins, d'y incorporer de l'huile de vitriol ou de l'eau forte. Au contraire, guidés par un sentiment très louable et voulant ne modifier que la composition quantitative du vin sans y introduire aucune matière étrangère, comme le plâtre, quelques auteurs ont prôné le phosphatage et le tartrage de la vendange, deux méthodes destinées, d'après eux, à satisfaire à la fois les producteurs et les consommateurs; l'acide tartrique donne d'assez bons résultats dans quelques cas particuliers et semble nécessaire aux vins de Jaquez; quant au phosphate calcique, sa présence a pour effet de favoriser, toujours aux dépens de la crème de tartre, la formation du phosphate de potassium, matière qui n'est ni plus vénéneuse ni plus innocente que le sulfate ou que le bitartrate de même base. En admettant que l'usage quotidien des vins plâtrés n'offre aucun inconvénient, l'emploi des vins phosphatés est parfaitement inutile, et si les premiers liquides sont dangereux, les seconds ne le sont pas moins. Actuellement, la parole est aux producteurs, qui auront à se prononcer au point de vue pratique, entre l'une ou l'autre des deux méthodes.

Collage et filtrage. — Il serait aussi fastidieux de décrire tout au long les diverses méthodes de collage ou de filtrage que superflu d'énumérer les avantages que présentent ces deux opérations. Le filtrage rend les vins limpides et brillants, et leur communique une jolie nuance flatteuse à l'œil. Mais à raison des transformations chimiques incessantes qui s'opèrent dans le liquide, les résultats obtenus n'ont qu'une durée assez courte. De temps immémorial, on a cherché à obtenir une clarification plus complète, plus radicale, au moyen du collage. Il ne faut pas s'imaginer que cette dernière opération ait pour but immédiat d'engendrer des phénomènes chimiques susceptibles de provoquer le départ des molécules suspendues dans le liquide sans lui être incorporées. Sang, blanc d'œuf, gélatine, kaolin débourbé, alumine enfin, n'agissent que par adhésion ou entraînement physique, et l'effet produit peut assez bien se comparer à celui d'un filet à mailles étroites nettoyant et balayant le liquide comme un épervier jeté sur une troupe de poissons, de sorte que les impuretés du vin tombent au fond du tonneau et grossissent d'autant la lie, comme les poissons saisis par l'épervier sont irré-

sistiblement précipités vers les couches inférieures et projetés dans la vase.

Un même vin étant analysé à deux reprises, avant et après le collage, on constate, comme il était facile de le prévoir, divers changements dans sa constitution chimique. Le poids de l'extrait sec diminue dans une proportion appréciable, parce que les matières en suspension dans le vin entraînent dans leur chute une petite partie des substances solides dissoutes (1). A la suite de collages répétés, le tannin s'élimine progressivement, toujours pour la même raison, tandis que la couleur devient de moins en moins intense. En définitive, bien que les collages intelligemment pratiqués avec des réactifs innocents et consacrés par l'usage produisent de très bons résultats, il vaut mieux ne pas abuser de semblables traitements, qui risquent, sinon de détériorer complètement le vin, du moins de nuire à ses meilleures qualités et même d'affaiblir sa force alcoolique.

(1) L'expert, avant d'analyser un vin commun, commence toujours par le filtrer ; tous les corps non dissous sont éliminés, et par suite ne se retrouvent jamais dans l'extrait.

II

EMPLOI DU SUCRE ET DE L'ALCOOL POUR AMÉLIORER LES VINS

Parmi les nombreux composés chimiques dont l'ensemble constitue le vin, deux figurent dans cette boisson à doses très inégales : l'alcool et le sucre, ou, pour mieux s'exprimer, la glucose ou la lévulose. Il peut arriver qu'on ait besoin, soit d'augmenter artificiellement le titre alcoolique et de rendre un vin plus « sec », soit de forcer la proportion de sucre, afin de réaliser du vin doux. Grâce à un phénomène de réciprocité assez curieux pour valoir la peine d'être noté en passant, lorsque le producteur ou le fabricant de vins d'imitation n'ajoute pas directement l'alcool supplémentaire, il a recours au sucre, qui fermente et engendre de l'alcool qui s'ajoute à celui formé par le jus de la grappe, et, d'autre part, une addition d'alcool faite à propos intervient souvent pour assurer le *mutage* et créer les vins doux du Languedoc, de Rous-

sillon ou d'Espagne. La coïncidence qui vient d'être signalée n'est nullement fortuite ; le changement du sucre en alcool constitue une réaction, non pas réversible, comme celle qui fournit les éthers, mais de même genre, c'est-à-dire limitée. Par ce terme, nous voulons exprimer que l'influence du produit qui se forme, grâce à l'évolution, l'entrave progressivement, la ralentit et finalement l'arrête avant qu'elle ne soit complète.

Vinage et sucrage des vins. — L'opération qu'on nomme *vinage* consiste, comme on le sait à mêler un peu d'alcool à un vin que sa médiocre teneur en esprit rend trop faible ou d'une conservation difficile. Réalisée dans certaines conditions dont nous parlerons dans le prochain paragraphe, elle doit être qualifiée de véritable fraude ; au contraire, modérément pratiqué et limité aux seules circonstances où il devient absolument nécessaire, le vinage ne peut qu'être utile et permis. Du reste, nous négligeons en ce moment, et continuerons à négliger plus tard, le côté économique du sujet pour rester uniquement dans le domaine de la chimie.

Quand le « bouilleur de cru » brûle une partie de sa récolte pour la transformer en eau-de-vie qu'il ajoute ensuite au restant de son vin, il obtient une boisson évidemment suralcoolisée artificiellement, mais non malsaine. D'abord le liquide ainsi traité ne reçoit que de la pure eau-de-vie de vin, ce qui est le point essentiel ; ensuite il est fort possible que l'assimilation de ce supplément dérivé d'un vin de même nature et de même constitution chimique, soit plus prompte et plus complète que si l'on avait incorporé du trois-six étranger. D'autre part, les critiques les plus minutieux seraient en droit de faire observer, non sans apparence de raison, que ce mélange mystérieux et intime, cette coordination des principes de natures diverses, peut spontanément s'opérer dans le vin naturel, et, au contraire, ne pas se produire sur-le-champ dans le cas que nous examinons. Ce n'est qu'au bout d'un certain délai, après l'établissement complet de l'équilibre interne, que l'excès d'alcool devient parfaitement innocent. Toutefois, si cette objection est exacte à la rigueur, elle est trop absolue; en effet, les bouilleurs de cru n'ont pas d'intérêt à forcer outre mesure le titre en alcool, et leurs opéra-

tions ont simplement pour but d'assurer la conservation de certains liquides destinés au transport et dont la plupart ne se consomment qu'au bout d'un certain délai pendant lequel s'atténuent les inconvénients propres au vinage. Quant aux vins de liqueur dits secs, ils sont *travaillés* dans une mesure beaucoup plus large ; mais exclus de la consommation quotidienne, absorbés à doses habituellement modérées, conservés parfois durant des années entières, de pareils produits sont innocents bien que factices, pourvu qu'ils aient été corsés avec de la bonne eau-de-vie.

Au point de vue de l'hygiène, il est préférable que l'alcool destiné à fortifier le vin, au lieu d'être introduit directement, soit ajouté à la vendange sous forme de sucre. Le sucre fermente et donne de l'eau-de-vie, qui se réunit, au fur et à mesure de sa production, avec l'alcool de raisin, et, comme celui-ci, s'incorpore à l'état naissant avec les autres éléments du vin. On réalise de cette manière une boisson assez salubre. En France, ce procédé a été prôné par Chaptal, pour améliorer les petits vins du Bas-Languedoc ; le docteur Gall le préconisa en Allemagne, lorsqu'il ensei-

gna aux vignerons des bords du Rhin l'art de tirer parti des raisins verts ou insuffisamment mûrs. Il existe une différence entre la *chaptalisation* et la *gallisation* (ces deux barbarismes ont été consacrés par l'usage) : la première des deux méthodes se réduit à sucrer le moût; la seconde consiste à l'arroser d'eau sucrée. Le vin obtenu suivant les recommandations de Gall est forcément alcoolique, mais à cause de l'introduction de l'eau et vu la médiocre qualité des raisins traités, il manque d'extrait, de tannin, de bouquet, et la couleur laisse à désirer. Le Bourguignon Petiot a conseillé un autre mode d'opération : soit avant, soit après la fermentation, il sépare le jus du marc et fait cuver à part ce marc avec de l'eau sucrée. De cette façon, les raisins fournissent successivement deux produits : les vins de première cuvée ou les véritables vins; les vins de seconde cuvée obtenus par « petiotage » (encore un néologisme), et les profits du vigneron s'accroissent d'autant.

Il ne faut pas oublier que les vins de seconde cuvée, très salubres, recommandables sous tous les rapports et susceptibles de rendre de vrais services, ne peuvent, dans aucun cas, être vendus sous le nom de *vins na-*

turels, mais seulement sous la dénomination de vins de sucre, par exemple. Malheureusement, débités avec leur véritable étiquette, ils risqueraient souvent de manquer d'acheteurs, parce qu'une bonne partie du public se défiera moins d'un vin frelaté prétendu naturel que d'un liquide sain, loyalement qualifié de piquette ou livré comme vin de sucre.

Les vins artificiels que nous venons de mentionner peuvent être presque toujours reconnus par un chimiste, parce qu'ils renferment un petit excès de sucre non fermentescible; de plus, éprouvés au polarimètre, il dévient vers la gauche les vibrations lumineuses. Pour être irréprochables, ces mêmes vins doivent nécessairement avoir été obtenus avec du sucre raffiné de première qualité. L'emploi des sucres bruts et des cassonnades est déjà bien moins avantageux, et l'usage des mélasses mérite d'être sévèrement blâmé. Plus les réactifs sont souillés d'impuretés, plus on risque d'introduire dans le vin factice des doses assez notables d'alcools supérieurs dont la présence est fort nuisible. Le préjugé auquel nous avons fait allusion n'est donc pas toujours dépourvu de fondement.

N'oublions pas que les matières étrangères qui

accompagnent les sucres d'ordre inférieur produisent des effets incomparablement plus pernicieux lorsque la betterave comme matière première remplace la canne, précisément à raison de l'abondance de ces alcools dans le jus de betterave fermenté. Pour un semblable motif, il convient de repousser aussi les glucoses, lesquelles, en outre, préparées avec de l'acide sulfurique peuvent être accompagnées de principes très délétères, comme les sels d'arsenic. A présent que l'Etat livre aux agriculteurs du sucre en pain exempt de droits à un prix minime, l'emploi de tout autre succédané devient tout à fait inexcusable.

Mutage. — L'opération du mutage, ainsi nommée parce qu'en arrêtant la fermentation, elle rend le vin *muet*, a pour but d'accroître artificiellement dans un vin la dose de sucre. Il existe un assez grand nombre de procédés de mutage; mais, comme nous l'avons déjà noté, c'est surtout au moyen d'alcool étranger qu'on entrave la fermentation du moût. Celui-ci reste plus ou moins sucré, suivant que l'agent qui intervient pour limiter l'évolution opère plus ou moins tôt. Ensuite, à un vin préparé selon les règles ordinaires,

on ajoute le moût ainsi traité ; la liqueur obtenue diffère des vins véritables en ce qu'elle renferme de plus qu'eux, outre une bonne dose de sucre, tout le supplément d'alcool qui a servi de réactif.

Quant aux détails de manipulation, ils variaient et varient encore à l'infini ; nous ne saurions expliquer tout au long les traitements que les vins et les moûts subissent encore en Sicile et en Espagne, ni exposer rationnellement les méthodes suivies jadis à Cette et Mèze par les fabricants de vin d'imitation (1). Notons seulement que l'alcool, le plus souvent ajouté au moût, quelquefois répandu sur les raisins non encore écrasés, n'était pas le seul agent dont on se servait pour muter. De même qu'une température modérée favorise la fermentation, de même une chaleur suffisante arrête le phénomène. C'est par ce moyen qu'a-

(1) Il s'agissait non de réaliser des produits de contrefaçon frauduleux, mais d'obtenir à bon marché des imitations de vins exotiques qu'on livrait au commerce sous leur véritable nom, sans en dissimuler la provenance. Du reste, les manipulations pratiquées par des négociants d'une honorabilité incontestable n'avaient rien de mystérieux, ne tranformaient que les vins de premier choix récoltés sur les bords de l'étang de Thau, et ne différaient pas de celles qu'emploient encore les vignerons d'Andalousie, de Porto, de Madère ou d'Alicante.

vant le phylloxera les paysans provençaux préparaient le « vin cuit » ; les Romains ignoraient si peu l'effet du chauffage, que déjà ils transportaient au loin des moûts concentrés, qu'une simple addition d'eau ramenait ensuite à un degré convenable de dilution ; les ferments travaillaient de nouveau dans le mélange attiédi, et il se formait définitivement du vin. Depuis peu d'années, les Argentins se sont mis à suivre les mêmes errements que les contemporains de Pline, et déjà ils expédient en Allemagne des cargaisons de moûts fermentés destinés à faire une concurrence désastreuse à nos vins nationaux. Du reste, au lieu d'employer des appareils tels qu'étuves ou chaudières, il est aussi avantageux, pour peu que le climat s'y prête, et plus économique, d'utiliser l'influence des rayons solaires. Le moût, contenu dans les futailles peintes en noir, pour que les douves s'imprègnent mieux de calorique, est exposé en plein midi.

On a fréquemment muté à l'acide sulfureux en allumant des mèches soufrées à l'intérieur d'un récipient dans lequel une pompe refoule une pluie de moût. L'intervention de l'acide sulfureux arrête complètement la fermentation, il est vrai ; mais ce réactif

si énergique a le désavantage d'imprégner le moût de gaz sulfureux (1). Ce dernier s'emploie aussi pour traiter les vins blancs ordinaires, lorsque l'on craint pour leur conservation et qu'on veut prévenir toute fermentation ultérieure ; bien qu'une telle pratique soit loin de présenter les mêmes inconvénients qu'implique l'addition au vin, dans le même dessein, de l'acide salicylique, elle nous amène tout naturellement à parler des fraudes coupables qui lèsent le consommateur dans sa santé ou dans sa bourse, falsifications dont la science a signalé le danger et que les tribunaux doivent impitoyablement punir.

(1) Sous le premier Empire, lors du blocus continental, alors que les vins du Languedoc étaient sans valeur et que les sucres coûtaient fort cher, on évaporait les moûts concentrés, puis traités à l'acide sulfureux, pour en retirer de la glucose.

III

MOUILLAGE ET VINAGE

Des vins mouillés. — Parmi les méthodes de traitement des vins qui s'offrent à la disposition des négociants en gros peu scrupuleux, des vendeurs au détail malhonnêtes ou des propriétaires trop avides de bénéfice, il n'en est pas de plus simple, de plus universellement employée que le *mouillage* ou addition d'eau au vin. Aussi parlerons-nous en premier lieu de cette pratique, avant d'aborder l'examen des autres falsifications.

Tout d'abord, le mouillage est-il une fraude? Les marchands de vin des grandes villes, les premiers intéressés dans la question, soutiennent naturellement la négative, et, dans leurs *meetings*, proclament bien haut leur sentiment par l'organe de leurs orateurs. C'est leur droit strict; mais il est probable que la plupart des consommateurs, si on leur demandait leur

avis, émettraient une opinion absolument contraire. Circonstance bizarre! on a vu souvent de fort honnêtes gens, personnellement incapables de commettre la moindre indélicatesse, venir publiquement se faire les défenseurs du mouillage, les avocats des « mastroquets », et prendre sur eux de déclarer licite et presque loyale l'addition d'eau au vin marchand. Comme toutes les questions qui se rapportent aux vins, le sujet est loin d'être simple et demande une discussion sérieuse ; et si nous nous permettons de condamner cette pratique que d'autres absolvent, nous exposerons du moins les motifs du jugement que nous emprunterons aux écrits des chimistes les plus autorisés.

Qu'ils soient de bonne ou de mauvaise foi, les partisans de l'eau dans le vin déclarent que, celui-ci contenant naturellement beaucoup d'eau, une addition supplémentaire de ce liquide ne modifie pas la composition qualitative du vin, et, par suite, que cette pratique n'offre que l'inconvénient d'affaiblir le liquide, inconvénient auquel il est facile, pour le consommateur, de remédier, s'il s'en aperçoit, en buvant un peu plus sec.

Par malheur, le client qui achète du *vin* n'admet

pas ce raisonnement et prétend se faire donner, pour son argent, une boisson sans mélange; un marchand qui essaierait de débiter franchement, sous quelque nom que ce soit, du vin coupé d'eau, risquerait fort de ne jamais rien vendre. La tromperie est donc manifeste. Quant à l'argument « chimique » si l'on peut s'exprimer ainsi, il serait à peu près juste si, dans les entrepôts des gros commerçants ou dans les caves des marchands de vin, on ne se servait jamais que d'eau distillée pour allonger les vins.

Or, non seulement cette circonstance théorique n'est jamais réalisée, mais souvent encore le « baptiseur », n'osant pas aller puiser ouvertement de fortes quantités d'eau aux fontaines publiques, qui fournissent du moins un liquide clair et assez pur, s'adresse aux puits et quelquefois aux ruisseaux de ses magasins (1). De cette façon des impuretés s'introduisent dans les

(1) Les vins transportés par bateau ont été quelquefois mêlés d'eau de mer qu'ajoutaient les marins afin de dissimuler une soustraction frauduleuse. Mais cette ruse grossière est aisée à déjouer; le vin mariné est tellement riche en chlorures, qu'un simple essai au nitrate d'argent permet de tout découvrir. Les vins naturels se troublent un peu par quelques gouttes de ce réactif; la présence de l'eau salée convertit ce léger nuage en précipité abondant.

vins, et le plus innocent de ces produits d'addition est le bicarbonate de chaux (les eaux de Paris n'en sont jamais exemptes) qui, saturant les acides du vin, le rend plat, moins salubre, et altère plus ou moins la couleur, circonstance fâcheuse qui détermine le marchand à recourir aux teintures artificielles. En revanche, comme un vin vieux de quelques mois ne contient plus déjà que des traces infimes de chaux, et qu'au contraire les eaux de puits ou de rivière en renferment toujours, la présence dans un vin d'une certaine quantité de chaux, accusée par les réactifs ordinaires de cette base (1), trahira infailliblement le mouillage aux yeux de l'expert.

Comme le mouillage a été mis en pratique depuis bien des années et date peut-être du jour où l'on a fondé le premier cabaret, on a dû chercher de bonne heure des recettes propres à démasquer la fraude. Les anciens s'imaginaient disposer d'une méthode simple et commode, que mentionne Rabelais lorsqu'il énumère le programme détaillé des « leçons de choses » que le bon Ponocrates donnait à son écollier Gargantua. Le mélange suspect,

(1) Entre autres, par l'oxalate d'ammonium.

versé dans une coupe de bois de lierre, se dédoublait en vin pur qui restait au fond du vase et en eau qui filtrait à travers le bois. Après avoir mentionné cette légende à titre de pure curiosité, et sans perdre notre temps à la discuter, ajoutons qu'à l'aide d'un simple œnobaromètre Houdart et d'un petit alambic de Salleron, il est souvent facile, sans entreprendre d'analyse chimique, de constater la présence de l'eau dans un vin en constatant le déficit d'extrait sec (1). Ce modeste matériel suffit même à l'expérimentateur pour apprécier la quantité d'eau frauduleusement introduite, s'il peut se procurer des échantillons authentiques de crus de la même récolte et de la même provenance. Toutefois, le praticien n'a de vin type à sa disposition qu'assez rarement; de plus, lorsque le mouillage n'est pas trop grossier, l'expérience de l'œnobaromètre ne permet pas de trancher

(1) Un fraudeur, par exemple, croit faire merveille en ajoutant 20 litres d'eau à un hectolitre de vin rouge de Béziers pesant 10 degrés, parce que le liquide, ainsi mouillé, sera encore assez spiritueux en pesant 8 degrés 1/3. Mais si l'extrait sec œnobarométrique du vin pur vaut 19 grammes (ce qui correspond à 23 grammes d'extrait dans le vide), celui du mélange tombera à 15 grammes, chiffre notoirement insuffisant qui dévoilera la sophistication.

sur-le-champ la question. Il faut alors opérer dans le laboratoire et se renseigner exactement sur la faiblesse du coefficient d'acidité, l'insuffisance de la glycérine, le défaut de cendres, etc., et une fois cette longue et minutieuse série d'analyses terminée, il faut, avant de conclure, rapprocher les nombres obtenus, les discuter en les comparant aussi bien entre eux qu'au degré alcoolique. Le mouillage finit alors par ressortir d'une façon ou de l'autre.

Suivant M. Armand Gautier, l'addition d'eau dans le vin peut être signalée sans difficulté, dans un très grand nombre de cas, au moyen de l'application d'une règle très simple qui n'exige que la connaissance du degré et de l'acidité. Analysons, à ce double point de vue, deux vins naturels de consommation courante, provenant de raisins d'espèces analogues, mais inégalement mûrs. Le vin numéro 1, fabriqué avec des fruits arrivés à parfaite maturité et gorgés de sucre, se trouvera riche en alcool, mais pauvre en crème de tartre et en acides ; au contraire, le liquide numéro 2, obtenu à l'aide de raisins surs ou du moins aigrelets, fournira peu d'alcool, tout en possédant un coefficient d'acidité élevé. (Tel est un peu le cas des

vins du Midi de la récolte 1888.) Cette observation, généralisée dans une juste mesure, nous apprendra qu'en définitive la teneur en alcool et la tendance acide sont réciproques l'une de l'autre, la première croissant lorsque l'autre diminue, et *vice versa*. M. Gautier exprime ce résultat en additionnant les deux chiffres, traduisant l'un la force alcoolique exprimée en degrés et fraction de degré ; l'autre, l'énergie acide représentée en grammes et en parties de gramme d'acide sulfurique par litre. Le total varie bien un peu d'une individualité à l'autre, mais entre des limites assez étroites.

Un vin de l'Hérault peu alcoolique et pesant 7°8 aura 5 gr. 6 d'acidité ; total de 7,8 + 5,6 : 13,4. Avec un vin du Gers plus spiritueux, les chiffres seraient 10 et 4, somme 14. Prenons enfin un vin de Roussillon (récolte 1881) ; nous trouvons alcool : 12,3 ; acidité 2,9, somme 15,2. L'addition peut fournir des valeurs souvent égales à 16,7 unités et même davantage, mais il est très rare que le total alcool-acide tombe au-dessous de 13 (1).

(1) Il va sans dire que ce total, résultant de la juxtaposition de deux grandeurs hétérogènes (un volume et un poids), est

Lorsqu'on ajoute de l'eau dans un vin, on affaiblit la teneur en alcool par le fait de l'augmentation de volume produite, et, par la même raison, on atténue l'acidité. Si, par-dessus le marché, l'eau employée par le « mouilleur » est de nature calcaire, l'effet produit est encore plus net, car alors la chaux dissoute sature une partie de l'acidité. Versons 25 pour 100 d'eau de puits dans notre vin du Gers de tout à l'heure, le mélange ne pèsera plus que 8 degrés ; l'acidité absolue, partiellement détruite par la chaux, tombera de 4 à 3,5 et, rapportée au litre, subira un nouveau déchet qui l'amènera à 2,8. Comme 8 et 2,8 ne font que 10,8, l'insuffisance du coefficient alcool-acide devient manifeste, et la fraude serait trahie sur-le-champ aux yeux d'un chimiste.

Vinage. — Il semble au premier abord qu'un vinage frauduleux, — pratiqué, cela va sans dire, au moyen d'alcool de qualité inférieure, — et destiné à renforcer un vin plat et faible, doive être assez difficile à déceler. On remarquera que le marchand, s'il déverse

dépourvu de toute signification concrète et n'a qu'une utilité empirique.

généreusement des torrents d'eau dans ses barriques de vin, opère avec beaucoup de précision s'il ajoute du trois-six et se borne à incorporer à son vin 4 ou 5/100es d'alcool pur, sans jamais dépasser la limite qu'il s'est assignée à lui-même. Comment reconnaître ce faible excès, dont l'influence physiologique n'est malheureusement pas négligeable, et qui force le consommateur à ingurgiter un petit verre de mauvaise eau-de-vie pour chaque grand verre de vin qu'il boit ?

Nous avons déjà observé, dans la première partie de ce travail, que le vin figurait un mélange complexe d'éléments divers très nombreux en état d'équilibre transitoire et instable. Quelques grammes d'alcool venant se diffuser dans un litre de vin augmentent à peine le volume total, et cependant abaissent à un certain point le poids de l'extrait par litre. Effectivement, l'alcool étranger trouble toute l'organisation interne du liquide, phénomène qui se manifeste par l'expulsion d'une bonne partie de la crème de tartre. L'acidité diminue encore plus que l'extrait, puisque c'est principalement la crème de tartre qui rend le vin capable de saturer les alcalis (1). Donc on a lieu

(1) M. Armand Gautier fait observer que, si on relève arti-

de soupçonner qu'un vin est viné lorsque son acidité est insuffisante, lorsque le poids de l'extrait sec rapporté au litre se trouve un peu faible, lorsque le résidu incinéré est relativement plus faible encore, et lorsque enfin on n'arrive pas à une certaine dose de crème de tartre. En Allemagne, on préfère choisir une autre base de comparaison, et, lorsque l'on veut s'assurer si un vin commercial a reçu de l'alcool, on titre la glycérine, substance qui se forme toujours en même temps que l'eau-de-vie durant la fermentation vineuse. Il est clair que l'insuffisance relative de la glycérine implique un vinage. L'expérience établit que jamais le rapport pondéral de la glycérine à l'alcool du vin n'est inférieur à 1/15e. Qu'on livre à un chimiste un vin pesant 12 degrés, ce qui répond à 95 grammes d'alcool pur par litre, s'il n'y trouve que 4 gr. 3 de glycérine, il dira que le liquide est forcément fraudé, puisque le rapport 43/950 ne surpasse pas 1/22e.

Vinage et mouillage combinés. — Trop souvent à

ficiellement de 6 unités le degré d'un vin, l'alcool introduit suffit pour faire perdre, par litre de liquide, 1 gr. 1/2 de bitartrate de potassium qui se dépose.

Paris et dans les grands centres, les vins destinés à être vendus au détail sont vinés d'abord, mouillés ensuite. Comme deux fûts de vin de même capacité acquittent toujours à l'octroi la même taxe d'entrée, qu'il contiennent, le premier, un liquide très peu alcoolique pesant 6 à 7 degrés au plus, et le second, un vin des plus généreux titrant 13 degrés et davantage; comme, d'autre part, passé une certaine limite, — 15 degrés si notre mémoire est sûre, — les droits à percevoir augmentent brusquement dans une large limite et se confondent avec ceux applicables aux eaux-de-vie, l'intérêt du négociant en gros est d'introduire dans l'enceinte des fortifications une boisson très surchargée d'alcool. Cette manière de procéder revient en somme à passer en franchise quelques grammes de trois-six par chaque litre entrant dans Paris. Notre commerçant parviendra à son but par l'une ou l'autre des méthodes suivantes : ou bien il remontera un vin léger avec un autre vin très spiritueux, pratique qui n'a rien de blâmable, ou bien il aura recours aux vins espagnols, dont une bonne partie sont déjà frelatés avant leur entrée en France, circonstance fâcheuse, mais dont les négociants fran-

çais ne sont pas responsables ; ou bien il traitera directement ses vins par l'eau-de-vie, quelquefois bonne, plus souvent mauvaise, et méritera son nom de falsificateur.

Naturellement, Paris compte beaucoup de négociants assez consciencieux pour ne pas se livrer à cette manœuvre, que l'absurdité des lois fiscales semble encourager implicitement ; de plus, les vins de luxe destinés à la consommation des classes riches, ou ceux qu'achètent les bons restaurants, les hôtels de premier ordre, ne subissent pas un semblable traitement. Les droits d'entrée, indépendants de la provenance, de la nature, de la bonté du vin, pourvu qu'il ne dépasse pas 15 degrés d'alcool, grèvent bien lourdement des liquides achetés aux viticulteurs de province, aux maisons de Marseille ou de Cette, sur le pied de 15 à 20 francs l'hectolitre. L'effet de la taxe se fait déjà moins sentir sur le bordeaux coté 150 fr. la barrique, et les crus de Beaune, de Pomard, de Musigny, n'augmente guère de valeur après avoir payé l'impôt. Il est clair que, dans les deux derniers cas énumérés, le marchand n'a aucun intérêt à forcer le titre alcoolique : il risquerait fort, en échange d'un

petit bénéfice, de déprécier sa marchandise en la transformant.

Une fois que le vin destiné à abreuver le peuple de Paris a franchi le mur d'enceinte, sa valeur intrinsèque, accrue des frais de courtage, de transport, de régie, d'octroi, grevée encore des frais de vinage, devient considérable. Mais ce n'est pas tout : il faut tenir compte des trop nombreux intermédiaires, vendeurs en demi-gros, commissionnaires, placeurs, qui relient les deux termes extrêmes de la chaîne : le négociant plusieurs fois millionnaire, dont les achats en France ou à l'étranger se chiffrent par centaines et milliers d'hectolitres, et l'humble débitant de Charonne ou de Belleville, qui vend des canons sur le comptoir.

Il en résulte que le prix du vin, calculé sur l'hectolitre d'après les bases que nous venons de poser, puis ramené au taux par litre au moyen d'un simple déplacement de virgule, est déjà sensiblement supérieur au tarif ordinaire de vente au détail, même si l'on ne tient pas compte du petit bénéfice légitime que ce cabaretier a le droit de réaliser aux dépens de ses clients. Les intermédiaires qui, achetant assez cher,

tiennent à vendre bon marché, s'efforcent de se dédommager en mouillant le vin. Prenant en considération la rigueur des lois fiscales, plusieurs chimistes, et notamment le laboratoire municipal de Paris, ferment les yeux sur cette pratique et la tolèrent dans une très faible mesure sans l'approuver. Comme les liquides qui pénètrent dans l'enceinte de Paris se trouvent toujours suralcoolisés, les mêmes experts, lorsqu'ils s'aperçoivent qu'un vin destiné à être vendu au détail pèse moins de 10 degrés, décident avec raison que ce vin a été trempé par trop libéralement et concluent à la fraude. Seulement, le principe sur lequel ils s'appuient n'est emprunté ni à la science théorique, ni à la chimie expérimentale, et ne dérive que d'une routine favorisée par des règlements trop absolus.

D'après ce que nous venons de dire, il est assez fréquent qu'un liquide suspect ait été à la fois viné et mouillé (1), et cette fraude complexe, loin de rendre

(1) Beaucoup plus rarement le mouillage précède le vinage. Cette circonstance peut néanmoins se présenter lorsqu'un vin naturellement très spiritueux et très chargé en couleur a été généreusement baptisé après son entrée en ville ; on le remonte alors avec de l'alcool. Quoique sensible, la perte d'acidité est alors moins forte que dans le cas général.

la tâche de l'expert plus délicate, la facilite grandement. Alors, par exemple, l'extrait, doublement affaibli par l'introduction de l'alcool, puis par celle de l'eau, diminue dans une large proportion. La glycérine fait défaut, tout comme dans le cas du vinage pur et simple. L'acidité devient tellement minime qu'elle finirait par disparaître presque complètement, si le chimiste défalquait de la dose d'acide que lui indiquent ses réactifs la fraction qui est imputable au gypse dont on a saupoudré la vendange.

Une pareille mixture ne mérite plus le nom de vin et ne saurait être recommandée au lieu et place de la boisson tonique et fortifiante que produisent les coteaux français. Les falsificateurs ont voulu cependant *parer* cette ignoble décoction de façon à ce que l'infortuné consommateur l'achetât sans trop de difficulté : ne pouvant guère ni en améliorer le goût, ni remédier à une insalubrité des inconvénients de laquelle ils ne se soucient guère, ils se sont du moins efforcés de rendre leurs produits agréables à l'œil et de flatter le sens de la vue, à défaut de celui du goût. En même temps, vexés de voir toujours leurs manipulations découvertes par les chimistes

chargés d'examiner les denrées suspectes, ils ont voulu jouer au plus fin, en s'efforçant de corriger les défauts sur lesquels se fondaient les experts. Ont-ils réussi dans leur entreprise ? Après avoir répondu brièvement à cette question, nous terminerons notre travail par l'exposé des sophistications les plus coupables et les plus dangereuses : celles qui ont pour résultat d'introduire dans le vin des substances étrangères à sa constitution.

IV

FALSIFICATIONS DE NATURE COMPLEXE

C'est du nom de Scheele, le pharmacien suédois inventeur de la glycérine, que dérive l'expression de *scheelisage*, employée aujourd'hui pour désigner l'addition frauduleuse de glycérine au vin. Un liquide mouillé ou viné sera *scheelisé* dans l'espoir de dérouter l'expert en lui faisant retrouver un extrait sec considérable, dans lequel figurera presque toute la glycérine introduite. Précisément, le dosage exact de la glycérine est chose difficile et compliquée. Un novice sera peut-être embarrassé; un savant plus exercé passera outre, isolera le glycériné, en comparera le poids à celui de l'alcool, et constatera aisément la tromperie en vertu d'un principe très généralement vérifié : le fraudeur a une tendance à forcer la dose et à trop *scheeliser*, d'autant plus que la glycérine ne coûte presque rien et ne communique pas de mauvais goût au vin. En revanche, un excès de cette matière

n'est pas, à la longue, sans inconvénient pour la santé des buveurs.

Au moins la glucose et la dextrine, qui servent au même usage que la glycérine, n'ont rien de malsain. La glucose existe à l'état libre dans les vins naturels, et se rencontre même en assez grande abondance dans ceux récoltés en Espagne. L'examen polarimétrique du vin sophistiqué par la dextrine fera reconnaître une forte déviation vers la droite de la part des vibrations lumineuses (1), et il en sera de même si le falsificateur a employé la glucose commerciale, toujours mêlée de dextrine.

Ni la dextrine, ni la glucose, ni la glycérine ne figurent dans les produits de l'incinération de l'extrait. Aussi quelques praticiens, au lieu d'apprécier le poids de celui-ci, pèsent directement les cendres quand ils soupçonnent un mouillage ou un vinage, et concluent

(1) Les cendres d'un vin plâtré à la cuve ou salé dans les mêmes conditions sont riches en sulfate de potasse ou en chlorure sodique. Le poids de l'un ou l'autre sel étant dosé, puis défalqué de celui de l'ensemble des éléments calciné, on voit que le résidu net est, à peu de chose près, égale à celui qu'abandonne un vin ordinaire. Inversement, lorsque le salage a pour but de dissimuler un mouillage préalable, les cendres, une fois dépouillées de chlorure se réduisent à peu de chose.

à la fraude dans le cas où le résultat se trouve trop faible. Ils feront bien alors de ne compter comme cendres que le résidu débarrassé de chlorure de sodium, car une petite dose de sel marin glissée adroitement dans un vin mouillé n'en altère presque pas le goût et contribue à grossir le résidu incinéré.

Fraudes altérant la composition des vins. — Bien des siècles se sont écoulés depuis le jour où l'on s'est mis à frelater les vins par incorporation de matières étrangères, cette addition n'étant pas faite, cela va sans dire, dans le dessein d'améliorer réellement ces liquides, mais bien avec l'intention de leur donner une plus belle apparence, propre à séduire les acheteurs. Pline déclare qu'à part les vins de Béziers, les crus de la Narbonnaise étaient fraudés, soit avec des herbes, soit avec des drogues malsaines (1). Dès le XIII[e] siècle de notre ère, on ajoutait aux vins des sels de plomb ou de fer et de l'alun. Du temps de Louis XV, on corrigeait l'acidité des vins piqués en dissolvant

(1) Le compilateur ajoute, en parlant des vignerons du sud de la Gaule : « *Quippe etiam aloen mercantur qua saporem coloremque adulterant* ».

un peu de litharge dans le liquide aigri. L'acide acétique est absordé par la litharge et forme avec elle de l'acétate de plomb (sucre de Saturne), composé, doué d'une saveur douce, quoique nuisible au plus haut degré. Jean-Jacques Rousseau mentionne cette pratique dans un passage de l'*Émile;* il explique longuement à son élève les inconvénients de la falsification par la litharge, et lui enseigne les moyens de la mettre en évidence. Le professeur s'apercevant que ses tirades n'intéressent guère Emile (ce que nous croyons sans peine), entame, à l'usage de son lecteur, une dissertation soporifique et déclamatoire que nous n'avons pas à résumer ici. A l'époque actuelle, quelques-uns des lieux communs sur lesquels a brodé le philosophe genevois pourraient encore servir; mais il faudrait modifier le sujet de la leçon et corriger le texte à paraphraser (1). Depuis longtemps, en effet,

(1) Dans une note annexée au passage de l'*Émile* que nous venons de rappeler, Rousseau fait observer que le vin débité chez les marchands de Paris est fréquemment souillé par des traces de plomb, sans avoir été pour cela traité par la litharge. Les quelques gouttes de vin qui découlent sur le comptoir, pendant le mesurage, sont précieusement recueillies dans des baquets et utilisées de nouveau sous le nom de *baquettures.* Au contact de l'air, le liquide attaque le plomb et devient tout

on a abandonné l'emploi de la litharge, moins peut-être parce que les tribunaux proscrivent cette drogue dangereuse que parce qu'elle est trop facile à reconnaître. On préfère aujourd'hui saturer les acides du vin, soit par la craie, dont l'emploi peut être autorisé sous certaines réserves, soit par des carbonates alcalins à base de potasse ou de soude, comme faisaient déjà les Romains lorsqu'ils amélioraient leurs vins aigris avec de la cendre de sarment ou de la lie de vin brûlée. Il vaut mieux, comme le conseille M. Armand Gautier, coller ou filtrer le vin, puis le chauffer après incorporation de quelques centièmes de bonne eau-de-vie. L'excès d'acide acétique s'évapore ou s'éthérifie, ce qui développe le bouquet, comme l'on sait déjà ; il se dissipe bien un peu d'alcool, mais celui qu'on a introduit préalablement compense cette perte, et, grâce à l'influence de la chaleur, il se marie assez bien avec les autres éléments du vin pour que les inconvénients spéciaux au vinage en soient largement atténués. D'autres œnologues conseillent de dissoudre

à fait insalubre. Aussi les règlements de police actuels prohibent-ils formellement l'usage des feuilles de plomb sur le comptoir.

dans le liquide aigri du tartrate neutre de potassium. Ce sel passe à l'état de crème de tartre en cédant à l'acide acétique la moitié de son potassium.

Cette petite digression nous a entraîné en dehors de notre sujet ; revenons aux fraudes qui altèrent la composition même du vin. En général, le consommateur préfère les vins qui sont doués d'une jolie nuance à ceux dont la teinte est moins riche, parce qu'une belle couleur, flatteuse à l'œil, signale un liquide généreux et salubre, exempt de maladies et susceptible de se conserver longtemps, et le consommateur a parfaitement raison, lorsque, hésitant entre plusieurs vins naturels, vieux de quelques mois, il choisit instinctivement l'échantillon le plus agréable au sens de la vue. Renforcées ou non par des alcools frelatés, les boissons mouillées n'offrent pas un aspect engageant, surtout après que le calcaire entraîné par l'eau a rongé le principe colorant naturel. Il s'agit de « parer » la marchandise, et pour arriver à ce but le débitant, non content de recourir aux crus dits teinturiers, ce qui n'est pas blâmable, emploie les acides ou bien les agents tinctoriaux étrangers aux vins.

Emploi des acides. — Lorsque, pour apprécier le degré d'acidité d'un vin, on additionne la liqueur de quelques gouttes d'une matière alcaline : potasse, soude ou chaux, on constate que la nuance du vin tourne au violet sale, puis au vert. Les bases produisent donc sur la couleur un effet fâcheux. Au contraire, un accroissement d'acidité favorise l'éclat de la teinte, et l'expérience avait fait reconnaître cette influence avant que la chimie eût été appliquée aussi bien à l'œnologie qu'à la falsification des vins. Le salage et surtout le plâtrage renforcent l'acidité et avivent la couleur, mais, en général, les producteurs seuls salent et plâtrent ; les négociants scrupuleux, lorsqu'ils veulent renforcer l'acidité d'un vin déjà fait, ont recours à l'acide tartrique, à la crème de tartre et au tannin. Cette pratique, non seulement n'est pas condamnable, mais doit être recommandée dans bien des cas ; elle s'est généralisée au point que la fameuse règle alcool-acide, posée par M. A. Gautier et recommandée par lui, a beaucoup perdu de son ancienne valeur. Peu soucieux d'un avantage qui cependant, en se plaçant au point de vue des mouilleurs, n'est pas à dédaigner, nos sophistiqueurs, trouvant que

tannin, crème de tartre ou acide tartrique coûtent trop cher, ont voulu produire le même effet au moyen de réactifs bon marché.

Dans ce dessein, ils se sont adressés à l'acide sulfurique ou huile de vitriol, dont la valeur commerciale est à peu près nulle. Un vin légèrement « vitriolé » gagne en couleur et ne devient pas insalubre. Doué d'affinités violentes, l'acide sulfurique s'empare immédiatement de la potasse de la crème de tartre et met en liberté une quantité équivalente d'acide tartrique, de sorte que le vin se trouve à peu près dans les mêmes conditions que s'il eût été plâtré simplement. Le chimiste et le consommateur auraient mauvaise grâce à se plaindre si la dose de vitriol introduite, tout en restant fort petite, était intelligemment mesurée. Mais ainsi qu'il arrive toujours lorsqu'il s'agit d'incorporer au vin une drogue dont le prix n'est pas élevé, le fraudeur s'imagine que si 30 grammes par hectolitre de liquide produisent un bon effet, 300 grammes feront encore mieux, et il ajoute trop de vitriol. Nous n'avons pas besoin d'insister sur les graves inconvénients de la présence de l'acide sulfurique libre dans notre boisson quotidienne.

A certaines administrations ou à certains consommateurs qui, à tort ou à raison, ne veulent, sous aucun prétexte, accepter des vins plâtrés, et qui ce-

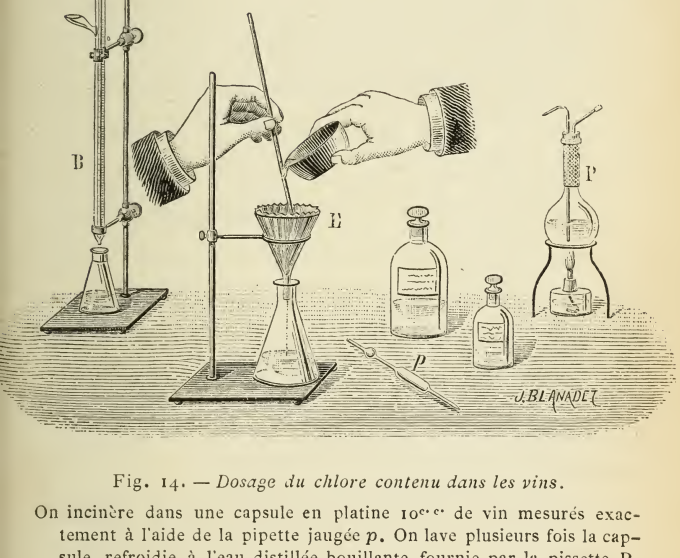


Fig. 14. — *Dosage du chlore contenu dans les vins.*

On incinère dans une capsule en platine 10cc de vin mesurés exactement à l'aide de la pipette jaugée *p*. On lave plusieurs fois la capsule refroidie à l'eau distillée bouillante fournie par la pissette P. Filtrée sur l'entonnoir E, les eaux de lavage dissolvent peu à peu les chlorures, qui sont dosés finalement au moyen d'une liqueur titrée d'argent, contenue dans la burette B.

pendant tiennent à acheter des liquides d'une couleur agréable pour un prix modéré, on présente quelquefois des vins assez rouges dont le titre acide est très

élevé, et qui, éprouvés par le réactif de Marty, se troublent à peine. Ils ne renferment donc que des traces de sulfates, et, à plus forte raison, ne contiennent pas d'acide sulfurique libre. Un chimiste ne s'y trompera pas ; et, soit au moyen d'azotate d'argent, soit par les réactifs caractéristiques des nitrates (fig. 14), il s'assurera facilement que le vin suspect est beaucoup plus riche en chlorures qu'un vin naturel, ou qu'il contient des nitrates, ce qui n'arrive jamais avec du pur jus de raisin. Le même praticien conclura à une introduction frauduleuse d'acide chlorhydrique ou nitrique. On a même vendu ouvertement, et probablement fort cher, un prétendu « régénérateur sans plâtre » destiné à améliorer la couleur des vins, et qui n'était autre que de l'eau-forte. Que le sophistiqueur trop zélé dépasse tant soit peu la mesure, et il débite à ses clients, non plus un vin fraudé, mais un véritable poison (1).

(1) A Montpellier, Moitessier a trouvé dans un vin falsifié jusqu'à 7 grammes par litre d'acide nitrique non saturé. Du reste, il est possible à un chimiste de s'assurer qu'un liquide travaillé contient de l'acide nitrique libre : on apprécie d'abord dans le vin la totalité de cet élément, combiné ou non, puis on dose les nitrates dans les cendres. Le second résultat étant plus faible, on en conclut qu'il y a eu de l'acide volatilisé. On agi-

Il peut arriver que tous les agents ci-dessus énumérés, auxquels nous aurions pu joindre l'acide oxalique, trop dangereux pour avoir été beaucoup employé, soient impuissants à rehausser suffisamment la coloration naturelle du vin. Le fraudeur n'hésite pas alors et ne se fait pas faute de recourir à certains principes tinctoriaux destinés à donner à son liquide un « éclat emprunté ».

Teintures artificielles. — Aux yeux de toute personne de bon sens, la tromperie dans le cas actuel est patente, manifeste. Cependant, si l'on écoutait les plaidoiries intéressées des marchands de vin eux-mêmes, ou si l'on prêtait l'oreille à l'exposé des circonstances atténuantes que développent certains esprits faux dont la compétence en la question est plus que douteuse, on entendrait soutenir la thèse suivante : « La couleur artificielle incorporée au vin le rend plus joli et plus agréable à l'œil ; le consommateur achète une boisson de bel aspect, ce qui ne lui fait pas de tort, au contraire. De plus, l'agent colorant supplémentaire

rait de même pour constater la présence des autres acides minéraux.

introduit dans le liquide se marie aux substances qui donnent la nuance normale, supplée à la faiblesse, à l'insuffisance de ces dérivés, concourt avec eux à jouer un rôle préservateur et, en somme, entretient au sein du mélange l'équilibre et l'harmonie nécessaire à la bonne conservation de ce dernier (1). » Mensonge et sophisme que tout cela ! En effet, nous l'avons déjà dit, si l'on hésite entre plusieurs crus *naturels* inégalement colorés, on pourra préférer celui dont la teinte est la plus riche, parce que très souvent une belle nuance rouge est l'indice de certaines qualités intrinsèques. Le consommateur n'a pas tort de se fier instinctivement au jugement de son regard ; mais une boisson médiocre ou mauvaise a beau être colorée en rouge éclatant, elle n'en devient pas meilleure pour cela, et l'acheteur naïf qu'aura séduit l'aspect élégant de la liqueur sera manifestement trompé, puisque la relation habituelle entre le coloris et la qualité sera ici purement imaginaire. Mais ce n'est pas tout : mieux encore que les recherches scientifiques, l'expérience

(1) Voir, dans l'ouvrage de M. Gautier, *Sophistication des vins*, pages 132-133, quelques lignes curieuses extraites d'un prospectus rédigé par un sieur Lebœuf, « viticulteur et fabricant de couleurs artificielles ».

journalière a démontré que le rouge introduit dans les vins produisait sur eux à peu près le même effet que provoque sur une jeune femme le carmin qu'elle s'applique sur son visage (qu'on pardonne cette comparaison bizarre, mais juste, qui s'impose immédiatement à notre esprit). Le fard, après avoir embelli en apparence, finit à la longue par gâter la peau et détruire le teint; la combinaison de la drogue colorée avec les principes dissous dans le vin est aussi toujours et forcément passagère; quoi qu'on fasse, le liquide frelaté ne conserve pas son éclat primitif. Au bout d'un temps plus ou moins court, la substance étrangère ne tarde pas à se séparer du vin ; elle se précipite, mais non pas seule, car il s'effectue alors une sorte de collage qui entraîne dans les lies presque toute la matière colorante naturelle et d'autres principes encore. Affaibli et désorganisé par toutes ces pertes, privé de tout agent tinctorial, le vin devient absolument impropre à la consommation. Mais qu'importe au marchand! le tour est joué.

Notons bien que nous supposons gratuitement que le cramoisi factice du vin est innocent par lui-même. Or, plusieurs des matières usitées dans ce dessein

malhonnête sont malsaines par elles-mêmes ; d'autres, et la fuchsine est du nombre, à peine nuisibles lorsqu'elles sont chimiquement pures, peuvent gravement incommoder le consommateur quand elles sont souillées par les traces de réactifs ayant servi à les fabriquer. En vain les industriels qui préparent des couleurs artificielles destinées à corser la nuance des liquides trop pâles promettent monts et merveilles dans leurs réclames ; ils ont beau garantir leurs produits comme étant purs et inoffensifs, ils n'en trompent pas moins les sophistiqueurs qui se flattent de pouvoir manipuler leurs vins en toute sûreté. Le mal ne serait pas grand, si, en définitive, le malheureux consommateur ne finissait par supporter les conséquences de cette double tromperie.

Les colorants employés sont tantôt d'origine végétale (1), tantôt, mais plus rarement, de nature animale (2) ; presque toujours la fraude s'opère au moyen des dérivés artificiels préparés au moyen du goudron

(1) Tels sont : la mauve noire, les baies de sureau, de troëne, de phytolaque, de myrtille ; les décoctions de betterave rouge, de campêche, de bois de Fernambouc ; l'orcanette, l'orseille, l'indigo, etc.

(2) Par exemple la cochenille.

de houille et se rattachant par leur structure chimique au groupe dont la benzine forme le noyau (1). Il est aisé de comprendre que les teintures de la première des catégories, moins différentes par leur constitution des véritables principes rouges du vin, sont par cela même les plus difficiles à découvrir et à signaler. Malheureusement pour le public, et heureusement pour les experts chimistes, les fraudeurs opérant en 1888 préfèrent de beaucoup employer les composés obtenus par synthèse chimique, parce que ces drogues, tout en ne coûtant pas cher, colorent magnifiquement les vins, et peut-être aussi parce qu'on les vend sous des noms de fantaisie (terminés en « ine », afin de leur donner une apparence scientifique) propres à éblouir la niaiserie des sophistiqueurs.

Certains auteurs spécialistes ont dû consacrer des volumes entiers à la description des effets de cette triple série de fraudes, ainsi qu'à l'énumération des moyens qu'on emploie pour les dévoiler. Il nous serait impossible d'embrasser tous les cas particuliers de ce vaste sujet, même en nous limitant à une énu-

(1) Comme la fuchsine, les couleurs d'aniline, le grenat, la safranine, etc.

mération fastidieuse. Désirant toutefois ne pas laisser absolument de côté une question aussi importante, nous nous bornerons à dire quelques mots des falsifications les plus fréquentes ; mais, à ce propos, il ne faut pas oublier que la mode règle l'emploi des teintures artificielles elles-mêmes, et que plusieurs de celles-ci, pour des motifs qui seraient trop longs à exposer, sont délaissées peu à peu, après avoir été fréquemment mises en usage.

L'alun sert quelquefois d'auxiliaire aux principes colorants de nature végétale, dont il embellit la nuance et dont il augmente sensiblement la fixité. Les sels d'alumine, en effet, se combinent aisément avec les substances tinctoriales pour former des « laques » de nuance brillante ; introduit dans un vin pur, l'alun, agissant sur les œnolines, en corsera la nuance, purifiera le liquide, et lui donnera la saveur caractéristique un peu âpre, spéciale aux crus du Bordelais ou de la Bourgogne. Hâtons-nous de dire que cette pratique doit être condamnée ; l'alun, sans être précisément toxique, a des propriétés qui en rendent l'emploi dangereux, surtout à haute dose. Or M. Maumené affirme avoir analysé des échantillons de vin renfer-

mant de 4 à 7 grammes d'alun par litre (1). Mais le fraudeur ne se donne guère la peine d'aluner si fortement une boisson naturelle ; et, en général, la présence d'un excès d'alun implique l'introduction d'un colorant étranger auquel le sel alumineux donne un peu plus de fixité. N'oublions pas que l'alumine, base de l'alun, figure elle-même au nombre des matières minérales propres aux vins ordinaires ; l'addition d'alun ne peut donc être constatée qu'au moyen d'une analyse quantitative bien dirigée ; au delà seulement d'un quart de gramme d'alumine par litre, le vin est suspect.

Deux des matières végétales auxquelles l'alun sert d'auxiliaire méritent d'être citées : d'abord les fleurs de mauve noire ou passe rose *(Althæa rosea)* cèdent à l'eau ou bien au vin une couleur rouge foncé peu stable par elle-même, mais que le minéral fixe passagèrement. L'alun ravive aussi la nuance du suc de baies de sureau, lui communique une jolie couleur vineuse, sans pour cela en atténuer les propriétés purgatives. On a vendu autrefois sous le nom de *teinte*

(1) Maumené, *Traité théorique et pratique du travail des vins, leurs propriétés, leur fabrication, leurs maladies.* 2e édition. Paris, 1873.

de Fismes, ou *teinte pour bordeaux*, une affreuse mixture composée d'alun et de baies de sureau, le tout délayé, soit dans l'eau, soit dans un peu de mauvais vin.

Le carmin ammoniacal, qu'on obtient en triturant avec de l'alcali volatil l'insecte nommé cochenille, ne s'emploie pas davantage sans fixatif ; car le vin à la cochenille reçoit souvent de l'alun, voire même de l'acide oxalique, ces deux agents étant destinés à forcer la nuance rouge et à la rendre plus stable. Mais c'est peine perdue : la couleur, par cela même qu'elle est d'origine animale, refuse de s'unir avec les œnolines et ne tarde pas à se précipiter. La saveur des vins fraudés avec la cochenille est du reste peu marquée.

Quant à la nomenclature des dérivés du goudron de houille dont les sophistiqueurs font usage pour rehausser l'éclat de leurs boissons frelatées, elle serait aussi longue qu'ennuyeuse. D'abord les expressions employées par la chimie moderne ne brillent guère par la simplicité ; ensuite plusieurs drogues, outre leurs appellations scientifiques, sont connues dans le commerce sous des noms vulgaires essentiellement variables. De plus, afin de dérouter l'expert ou de l'amener sur une fausse piste, les fraudeurs les plus

ingénieux emploient des mélanges adroitement combinés, au lieu de matières pures, et s'imaginent ainsi « défier l'analyse ».

Que leur appellation ou leur structure chimique soit simple ou complexe, les principes colorants tirés du goudron de houille doivent être recherchés au moyen d'une méthode générale relativement simple. Si, à la température d'ébullition, on traite le vin fraudé par une base métallique telle que l'oxyde mercurique par exemple, les œnolines sont entraînées, tandis que les teintures persistent inaltérées. Après traitement et filtration, on recueille une liqueur parfaitement décolorée si le vin est naturel, une décoction teinte en rouge ou en rose s'il a été falsifié. Souvent l'excès de la base employée comme réactif a pour effet de dissimuler provisoirement la nuance pourpre du dérivé artificiel, mais elle reparaît au moyen de quelques gouttes d'acide sulfurique.

Il ne faut pas perdre de vue que certains crus naturels (celui de Jaquez, par exemple) se comportent en pareille circonstance comme si leur nuance était factice. Aussi est-il toujours indispensable d'essayer de teindre un flocon de laine blanche avec le liquide

obtenu au moyen des opérations que nous venons d'indiquer. Enfin la laine arrosée d'ammoniaque doit se décolorer ou rester rouge. Si elle verdissait un peu, le praticien aurait affaire à un vin pur de constitution anormale ou, beaucoup plus probablement, à une boisson ingénieusement falsifiée par une teinture tricolore jaune, bleue et rouge (1); mais jamais un chimiste sérieux n'établira son opinion sur une seule expérience; il répétera plusieurs fois ses épreuves analytiques, en variant les nombreux réactifs dont il dispose : borax, carbonate de sodium, etc, (2).

Dans certaines régions de l'Europe où la culture de la vigne, bien que voisine de sa limite, prospère encore, en Suisse, dans le centre et à l'ouest de la France, on récolte surtout du vin blanc dont la vente est facile, lorsque la qualité en est passable. Mais souvent les gens du pays ou les négociants trouvent plus avanta-

(1) L'alcali détruit le principe rouge et ne laisse subsister que les colorants bleu et jaune, qui, mélangés, paraissent verts.

(2) M. Armand Gautier étudie simplement la nuance des taches produites par quelques gouttes de vin suspect versées sur un bâton de craie enduit d'albumine ou blanc d'œuf. Il affirme avoir obtenu d'excellents résultats par ce procédé qu'on ne saurait pourtant recommander à un novice. *(La sophistication des vins.)*

geux de travestir ces liquides en vin rouge, en les teignant avec les divers agents colorants artificiels ou en les mêlant à des vins rouges très foncés. Cette dernière pratique mérite plutôt le nom de coupage que celui de falsification ; elle n'en est pas moins blâmable. Dans le premier cas, la tâche de l'expert est facile, car le défaut de tannin, d'une part est un indice certain, et, d'autre part, l'excès de teinture rend les essais colorimétriques très nets ; aussi les fraudeurs préfèrent-ils combiner les deux procédés.

On a vendu quelquefois du cidre et du poiré pour du vin blanc. Cette grossière tromperie ne saurait échapper, nous n'osons dire à un dégustateur, mais même à l'immense majorité des consommateurs. De plus, un chimiste, après avoir constaté par l'aréomètre une densité supérieure à celle des vins, s'apercevra tout de suite de l'extrême faiblesse du titre en alcool, et s'il n'est pas pressé par le temps et qu'il puisse apprécier le sucre et l'extrait, il trouvera des doses beaucoup plus fortes qu'avec les vins (jusqu'à 30 grammes de sucre par litre et 70 grammes d'extrait). Nous venons de parler d'un fait curieux, mais exceptionnel : en pratique, les marchands de vin se

contentent de mêler souvent à leurs vins blancs ou rouges une bonne fraction de jus de pommes ou de poires, surtout si la boisson primitive semble un peu âpre ou si elle manque d'extrait. Du reste, il paraît que les deux produits se mêlent difficilement. Cette composition « contre nature » offre toujours un aspect trouble et désagréable. Huit ou dix réactions s'offrent au praticien, qui a beau jeu pour caractériser la fraude. Le moyen le plus sûr consiste à rechercher et à doser l'acide malique, qui joue, au sein du poiré et du cidre, le rôle que l'acide tartrique remplit dans les vins, et qui supplée par son abondance au défaut de celui-ci. Comme, au bout de quelques mois, un vin naturel ne contient plus que des traces d'acide malique, la découverte d'une certaine proportion de cet acide dans le vin incriminé démasque aussitôt la fraude. Si la quantité reconnue est très petite, il y a incertitude, non pas sur le fait même de la tromperie, mais sur sa nature, car plusieurs des principes colorants végétaux destinés à embellir les vins rouges contiennent aussi de l'acide malique.

Vins de raisins secs. — Avant de terminer notre

travail, nous regretterions de ne pas exposer en quelques mots le sentiment des chimistes au sujet des piquettes de raisins secs. La question économique n'est pas assurément de notre compétence; il ne s'agit pas de rechercher s'il faudrait sacrifier la prospérité de dix départements français et ruiner un million de viticulteurs pour le plus grand profit de quelques négociants ou armateurs, étrangers pour la plupart, le tout pour satisfaire aux intérêts de cent mille vignerons hellènes dont nous n'avons que faire. N'interrogeons que la chimie abstraite.

L'extrait de ces prétendus *vins* atteint une proportion très élevée, si l'on réfléchit à leur médiocre teneur en alcool, et ce poids anormal de résidu sec s'accorde à merveille, une fois l'analyse complètement achevée, avec l'abondance corrélative de sucre réducteur, de gomme et de tartre. Mais l'observation la plus profitable se réalise par l'intermédiaire du polarimètre. On voit alors les piquettes de raisins secs, rendues transparentes par décoloration au noir animal, forcer presque toujours les vibrations lumineuses d'un rayon polarisé à s'incliner vers la gauche de l'observateur. Nous savons que ce caractère n'est

pas absolument spécial aux liquides dont nous parlons, et que certains crus du Rhin, même excellents (le Johannisberg est du nombre), sont également « lévogyres ». Mais la confusion est impossible ; aussi, quand un vin marchand « tourne à gauche », on peut être certain qu'il n'a pas été obtenu tout entier avec du raisin frais.

En dépit de leur saveur *sui generis*, que ne saurait méconnaître un palais exercé, les liquides fabriqués avec des raisins desséchés n'ont rien de positivement malsain, sous la réserve expresse que ces mêmes raisins n'aient pas été mélangés de figues ou de caroubes. De plus, en France aussi bien qu'à l'étranger, on provoque la fermentation des fruits en les noyant dans un fort excès d'eau, et une fois l'opération chimique terminée, on vine largement le tout avec de la mauvaise eau-de-vie. Il est superflu de faire ressortir l'inconvénient de ce procédé. En résumé, les vins de raisins secs ne sont pas des *vins*, dans la véritable acception du mot : ce sont des piquettes, c'est-à-dire de simples boissons de ménages, impropres au commerce en gros, et susceptibles tout au plus d'être détaillées sous leur véritable nom. Autant il serait injuste

de méconnaître les services qu'elles ont pu rendre autrefois dans certains départements, comme succédanées des vins, alors que ceux-ci étaient rares, autant il serait absurde de favoriser leur importation aux dépens des vins nationaux, incomparablement plus salubres, et dont la production est déjà suffisante pour alimenter notre pays.

Nos lecteurs partageront-ils les sentiments que nous éprouvons nous-même, après avoir résumé les traits principaux de la chimie œnologique? — Cette science, presque uniquement fondée sur les recherches de nos compatriotes, est éminemment française par son origine et ses développements. Les conclusions qu'elle propose se trouvent absolument conformes aux intérêts des propriétaires petits ou grands, des commerçants honorables, aussi bien que des prolétaires consommateurs. En prescrivant aux uns une fabrication loyale, en détournant les autres de certaines pratiques, elle contribue à défendre la santé et la bourse du peuple des villes, empoisonné par les sophistiqueurs nationaux ou étrangers. N'est-ce pas là le plus bel éloge qu'on puisse en faire?

FIN

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE. — Les vins naturels..... 5
I. Composition des vins 7
II. Méthode d'analyse des vins 26
III. Diversité de composition des vins naturels..... 52
SECONDE PARTIE. — Les vins manipulés et falsifiés.. 79
I. Plâtrage des vins..... 82
II. Emploi du sucre et de l'alcool pour améliorer les vins..... 103
III. Mouillage et vinage..... 113
IV. Falsifications de nature complexe..... 129

TABLE ALPHABÉTIQUE

A

Acides contenus dans le vin. . . . . 19—20
— (leur emploi frauduleux). . . . . 135—139
Acidité des vins naturels. . . . . 26—29
— — mouillés. 120
— (valeurs numériques de l'). 70
Alambic de Salleron. 58
Alcoolique (Richesse). . . . . 54—70
— (Détermination de la richesse). 54
— (valeurs numériques de la richesse). . . . 70-72
Alcools en général. . . . . 12—15
Alcoomètre de Gay-Lussac. 55
Aldéhydes. . . . . 17—18
Alunage des vins. . . . . 144—146

C

Caractères spéciaux aux vins rouges et blancs. . . 30—33
Cendres. 69
Cidre (Falsification des vins par le). 149
Collage. . . . . 101—102
Corps simples figurant dans les vins naturels. . . . 7
Crème de tartre. . . . . 25—73—84

D

Densité des vins. 46

E

Ebullioscopes 59
Ethers. . . . . 21—25
Extrait sec (Détermination de l'). 39
— (valeurs numériques de l'). 67

F

Falsifications de nature complexe. 129
Filtrage 101
Fraudes altérant la composition des vins. . . . . 131—134

G

Glycérine 16

L

Litharge dans les vins. 132

M

Mouillage (Méthode pour reconnaître le). 116
Mouillés (Vins). . . . . 113—120
Mutage. . . . . 109—112

O

Œnobaromètre Houdart. 42

P

Plâtrage (Méthodes susceptibles de remplacer le). . 99
— (Objections contre le). . . . . 87—95
— (Résultats du). . . . . 83—87
Plâtrés (Analyses des vins) . . . . . 95—100

R

Raisins secs (Vins de). . . . . 150—153
Rotatoire (Pouvoir) . . . . . 49—51
Rouges et blancs (Vins) 29

S

Sucrage. 103
Sucres contenus dans le vin. 17

T

Teintures artificielles. . . . . 139—153

V

Vinages frauduleux. . . . . 120—122
— licites. . . . . 104—109
Vinage et mouillage combinés . . . . . 122—128
Vino-colorimètre Salleron 32
Vins en général (Principes généraux sur la constitution des vins). . . . . 7—11
Vins de raisins secs. . . . . 150—153

Tours, imprimerie E. Arrault et Cie.

NOUVEAU DICTIONNAIRE DE CHIMIE

COMPRENANT LES APPLICATIONS AUX SCIENCES, AUX ARTS,
A L'AGRICULTURE ET A L'INDUSTRIE,

A l'usage des Chimistes, des Industriels, des Fabricants de Produits chimiques, des Agriculteurs, des Médecins, des Pharmaciens, des Laboratoires municipaux, de l'Ecole centrale, de l'Ecole des Mines, des Ecoles de Chimie, etc.;

Par Emile BOUANT
AGRÉGÉ DES SCIENCES PHYSIQUES
Avec la collaboration de Professeurs, d'Ingénieurs et d'Industriels
Précédé d'une Introduction
Par L. TROOST
Membre de l'Institut (Académie des sciences),
Professeur à la Faculté des sciences.

Ouvrage complet. 1 vol. gr. in-8 de 1120 p. à 2 colonnes, avec 650 fig. et 2 planches dont une en couleur. 25 fr.

Le *Nouveau Dictionnaire* de M. Emile Bouant nous semble répondre à un besoin et être en état d'y satisfaire. Il parle un langage tout à la fois simple et rigoureux, à ceux qui veulent apprendre, à ceux bien plus nombreux encore qui ont besoin d'acquérir des notions précises, d'obtenir des renseignements exacts sur les points où la chimie vient à se trouver en contact avec les sciences ou les industries qui font l'objet de leurs études habituelles.

Aussi trouvons-nous réunis dans le *Nouveau Dictionnaire* une foule de renseignements précieux, ordinairement disséminés dans les traités spéciaux. Les applications à l'agriculture, à l'industrie, à la médecine, à la pharmacie, à l'art militaire, etc., ont reçu des développements relativement considérables. Les procédés et les appareils des grandes industries chimiques sont décrits en quelques pages, dans leurs lignes générales, dégagés autant que possible des détails secondaires, qui rendent la lecture des ouvrages techniques si pénible à ceux pour lesquels ils ne sont pas spécialement écrits.

Chaque fois que l'occasion s'en présente, le *Nouveau Dictionnaire* énumère les falsifications les plus dangereuses, ou le plus souvent pratiquées, puis il indique avec soin le moyen de les reconnaître.

On peut dire que le *Dictionnaire de Chimie* de M. Bouant est nouveau dans la forme, puisqu'il n'en existait encore aucun à l'usage du grand public. Il est nouveau aussi dans son esprit par l'importance qu'il accorde aux applications de la chimie aux autres sciences.

Quand j'étais maître de conférences à l'Ecole normale supérieure, j'avais déjà pu apprécier chez M. Bouant des qualités de précision dans l'exposé des faits, dans la recherche exacte de leur portée scientifique ou industrielle. Ces qualités se retrouvent à un très haut degré dans son *Dictionnaire;* c'est un excellent ouvrage, dont la place est marquée parmi les meilleurs et les plus utiles de ceux que la chimie fait éclore.

L. TROOST, Membre de l'Institut.

MANIPULATIONS DE CHIMIE

GUIDE POUR LES TRAVAUX PRATIQUES

Par E. JUNGFLEISCH

Professeur à l'École supérieure de pharmacie de Paris

Ouvrage complet. 1 vol. in-8 de 1240 pages avec 372 fig.; cartonné. 27 fr.

Cet ouvrage fournit à ceux qui commencent l'étude pratique de la chimie les renseignements techniques nécessaires à l'exécution des opérations les plus importantes. Il expose les conditions dans lesquelles chaque expérience doit être faite, les difficultés qu'elle peut présenter, les accidents auxquels elle peut donner lieu, les causes d'insuccès qu'on y rencontre, les moyens à mettre en œuvre pour en assurer le résultat. Il servira de guide dans toutes les écoles où l'on voudra organiser des manipulations de chimie.

Voici un aperçu des matières qui y sont traitées :

Livre I^er^. — *Instruments et procédés d'un usage général.* Ce livre est consacré à la description des instruments les plus usités dans les laboratoires de chimie et à l'exposition des moyens qui y sont généralement employés.

Livre II.— *Etude des éléments et composés chimiques.* Cette partie de l'ouvrage comprend des préparations de substances minérales ou organiques et des expériences propres à faire connaître les propriétés générales des corps simples ou composés.

On y trouvera, avec détails, tous les renseignements nécessaires à la production et à la purification des substances chimiques les plus répandues.

Livre III. — *Analyse.* L'auteur expose les méthodes pratiques ordinairement adoptées et met l'étudiant, ayant suivi la série des exercices indiqués, en état d'effectuer régulièrement et avec précision l'un quelconque des procédés recommandés dans les ouvrages spéciaux. Après les indications nécessaires à l'analyse qualificative, tant minérale qu'organique, on trouvera donc dans le livre III un exposé des procédés d'analyse quantitative soit par les pesées, soit par les volumes.

Une *table alphabétique* détaillée et d'un usage facile permet de trouver facilement dans l'ouvrage les renseignements extrêmement nombreux qu'il fournit.

Bastide (Et.). Les vins sophistiqués. Procédés simples pour reconnaître les sophistications les plus usuelles. Coloration artificielle. Plâtrage. Salycilage. Vinage. Mouillage, etc. 5e édition, 1889, 1 vol. in-16 de 160 p. avec fig. . . . . 2 fr.

I. Coloration artificielle : réactifs, matières colorantes, essai de teinture des étoffes par le vin, examen microscopique, action des vins colorés artificiellement sur l'homme, documents administratifs. — II. Vinage ou alcoolisation et mouillage. — III. Addition d'acide sulfurique, oxalique, tartrique. — IV. Salicylage, plâtrage, alunage et salage.

Bergeron et Wurtz. Des vins fuchsinés. 1877, gr. in-8, 30 p. . . . . 1 fr. 25

Cazeneuve (P.). La coloration des vins par les couleurs de la houille. Méthodes analytiques et marche systématique pour reconnaître la nature de la coloration. 1886, 1 vol. in-16 de 324 p., 1 pl . . . . . 3 fr. 50

I. Etude toxicologique des principaux colorants de la houille employés pour les vins. — II. Recherches chimiques des couleurs de la houille dans les vins. Caractères généraux des vins colorés par les couleurs de la houille dans la bière, les vinaigres, les liqueurs et les sirops. Analyse des colorants commerciaux.

Donnadieu. Les véritables origines de la question phylloxérique. 1887, gr. in-8. . . . . 1 fr.

Engel. Nouveaux élléments de chimie médicale et de chimie biologique, avec les applications à l'hygiène, à la médecine légale et à la pharmacie, 1888, in-8, 672 pages avec 107 figures. . . . . 9 fr.

Garnier (L.). Ferments et fermentations. Etude biologique des ferments, rôle des fermentations dans la nature et l'industrie, par Léon Garnier, professeur à la Faculté de médecine de Nancy. Paris, 1888, 1 vol. in-16 de 318 pages avec 65 fig. (Bibliothèque scientifique contemporaine) . 3 fr. 50

Des fermentations en général. Ferments solubles. Moisissures. Fermentation alcoolique. Bactéries. Fermentation par hydratation, par dédoublement, par réduction, par oxydation, fermentation des matières albuminoïdes.

Gautier (A.). La sophistication des vins. Méthodes analytiques et procédés pour reconnaître la fraude, par A. Gautier, professeur à la Faculté de médecine de Paris, 1884, 1 vol in-18 jésus, de VIII-268 pages, avec 1 pl. col. . . . . 4 fr. 50

I. Composition et analyse des vins : 1° composition des vins naturels; 2° Méthodes d'analyse des vins.

II. Caractérisation spéciale des diverses sophistications : 1° détermination du mouillage des vins; 2° addition de piquettes, vins pétiotisées, vins hallisés; 3° vins de piquette de raisins secs; 4° vinage, sucrage, glycérinage; 5° coloration artificielle; 6° plâtrage et déplâtrage; 7° salage, alunage, addition de matières minérales; 8° addition de tannins, salicylage.

Guette (G.). La fuchsine. 1882, in-16, 60 pages. . 1 fr. 25

Herpin. La vigne et le raisin. Histoire botanique et chimique. Effets physiologiques et thérapeutiques. 1 vol. in-16 de 362 p . . . . . 3 fr. 50

Larbalétrier. L'alcool au point de vue chimique, agricole, industriel, hygiénique et fiscal, par A. Larbalétrier, professeur à l'Ecole pratique d'agriculture du Pas-de-Calais. Paris, 1888, 1 vol. in-16 de 350 pages, avec 50 fig. (Bibliothèque scientifique contemporaine). . . . . 3 fr. 50

Propriétés physiques de l'alcool. Caractères chimiques. Dérivés. Matières alcoolisables. Fermentation alcoolique. Boissons alcooliques. Distillation. Les alcools d'industrie. Purification et rectification des alcools. Les spiritueux et les liqueurs alcooliques. Altérations et falsifications des boissons alcooliques. L'alcool et la santé publique. Les usages de l'alcool. L'impôt sur l'alcool.

Lefort (Jules). Traité de chimie hydrologique. 2e édition. 1 vol. in-8 de 798 p., avec 50 fig. et 1 pl. chromolithographiée . . . . . 12 fr.

I. Des eaux douces dans la nature. — II. Des eaux minérales en général. — III. Principes constitutifs propres aux eaux minérales. — IV. Analyse chimique des eaux douces et des eaux minérales.

Smyth. L'île de Madère et la vérité sur les vins. 1878, in-18, 34 p. . . . . 1 fr

Soubeiran. Nouveau Dictionnaire des falsifications et des altérations des aliments, des médicaments et de quelques produits employés dans les arts, l'industrie et l'économie domestique; exposé des moyens scientifiques et pratiques d'en reconnaître le degré de pureté, l'état de conservation, de constater les fraudes dont ils sont l'objet, par J.-Léon Soubeiran, professeur à l'Ecole de pharmacie de Montpellier, 1874, 1 vol. gr. in-8 de 640 pages, avec 218 fig., cart. . . . . 14 fr.

VINTNERS CLUB

655 Sutter Street

San Francisco, CA 94102